



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ**  
**CAMPUS OEIRAS**  
**CURSO LICENCIATURA EM FÍSICA**

**JOZIEL RODRIGUES DA SILVA**

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO ESTRATÉGIA NO DESENVOLVIMENTO DO**  
**ENSINO DE ASTRONOMIA: COMETAS E ASTEROIDES DA FICÇÃO À**  
**CIÊNCIA**

**OEIRAS – PI**

**2023**

JOZIEL RODRIGUES DA SILVA

SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO ESTRATÉGIA NO DESENVOLVIMENTO DO  
ENSINO DE ASTRONOMIA: COMETAS E ASTEROIDES DA FICÇÃO À CIÊNCIA

Trabalho de Conclusão de Curso  
(monografia) apresentado como exigência  
parcial para obtenção do diploma do Curso  
de Licenciatura em Física do Instituto  
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia  
do Piauí, Campus Oeiras.

Orientador: Prof. Me. Francisco Petrônio de  
Oliveira e Silva.

#### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD**

---

Silva, Joziel Rodrigues da

S586s      Sequência didática como estratégia no desenvolvimento do ensino de astronomia : cometas e asteroides da ficção à ciência / Joziel Rodrigues da Silva. - 2023.  
62 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Oeiras, 2023.

Orientador : Prof Me. Francisco Petrônio de Oliveira e Silva..

1. Astronomia . 2. Ensino de física . 3. Sequência didática. I.Título.

CDD - 530

---

**Elaborado por Denizete Lima de Mesquita CRB 3/1079**

JOZIEL RODRIGUES DA SILVA

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO ESTRATÉGIA NO DESENVOLVIMENTO DO  
ENSINO DE ASTRONOMIA: COMETAS E ASTEROIDES DA FICÇÃO À CIÊNCIA**

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)  
apresentado como exigência parcial para  
obtenção do diploma do Curso de Licenciatura  
em Física do Instituto Federal de Educação,  
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Oeiras.

Aprovada em: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Me. Francisco Petrônio de Oliveira e Silva  
(Orientador) Instituto Federal do Piauí (IFPI)

---

Prof<sup>a</sup>. Ma. Juliana Oliveira de Malta  
Instituição Instituto Federal do Piauí  
(IFPI)

---

Prof<sup>a</sup>. Ma. Sergiane Neves Monteiro  
Instituição Instituto Federal do Piauí  
(IFPI)

JOZIEL RODRIGUES DA SILVA

Dedico a Deus, por sempre guiar meus passos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus e a minha família, que foram meu incentivo diário para continuar, dedico aos meus pais Beronilde Rodrigues dos Santos Silva e Jorge Leite da Silva, aos meus irmãos Jociel Rodrigues da Silva, Arthur Kennedy Rodrigues da Silva e Kaio Emanuel Rodrigues da Silva, também aos meus avós Maria de Jesus Rodrigues dos Santos e Raimundo Nataniel Batista dos Santos (*In memoriam*), aos meus tios Beroaldo Rodrigues dos Santos, José Taviras dos Santos Neto e Francisco Rodrigues dos Santos, que me deram todo apoio durante os cinco anos de curso.

Gostaria também de expressar minha profunda gratidão ao meu orientador, Francisco Petrônio de Oliveira e Silva, pela orientação valiosa e apoio ao longo deste projeto. Sua sabedoria e incentivo foram fundamentais para o desenvolvimento desta monografia. Agradeço a todos os professores e servidores do IFPI do Campus Oeiras, pois todos contribuíram na minha trajetória acadêmica.

## RESUMO

Essa pesquisa teve por objetivo principal de estudo investigar as contribuições do estudo de astronomia no ensino médio utilizando uma sequência didática, almejando despertar o espírito científico nos discentes, sugerindo uma alternativa para o ensino de astronomia extracurricular e realçar a importância do estudo desta. A metodologia aplicada na pesquisa foi de encontros planejados e sequenciais, com apresentações lúdicas saindo do ambiente da sala de aula tradicional. A pesquisa alcançou seus objetivos iniciais, tendo em vista que os educandos conseguiram alcançar uma boa bagagem de conhecimento, chegando à conclusão que a sequência didática pode ser uma opção viável e confiável para uma boa aprendizagem. A pesquisa aborda a importância da utilização de uma estratégia educacional no ensino de astronomia, com foco específico nos astros cometas e asteroides e de como uma abordagem da ficção científica pode colaborar para o aprendizado científico. Através de uma abordagem interdisciplinar, a pesquisa explora como a sequência didática utilizada como estratégia educacional pode ser uma estratégia eficaz para despertar o interesse dos educandos pelo tema, promover a compreensão dos conceitos científicos e proporcionar uma aprendizagem significativa. A pesquisa apresenta um levantamento teórico sobre a temática, destacando a importância do ensino de astronomia no contexto educacional e os benefícios da utilização de uma sequência didática como metodologia de ensino. Para o levantamento de dados foram utilizados dois questionários, afim de observar o desenvolvimento dos educandos. Essa pesquisa também visa proporcionar aos educadores uma base teórica e prática para a implementação de estratégias eficazes no ensino de astronomia. A pesquisa conseguiu identificar e armazenar dados positivos e satisfatórios, atendendo o objetivo inicial onde após a sua realização, educandos que não conheciam a astronomia, conseguiram obter uma base de conhecimentos a respeito do tema.

**Palavras-chave:** Astronomia; ensino de física; sequência didática.

## **ABSTRACT**

The main objective of this research was to investigate the contributions of the study of astronomy in high school using a didactic sequence, aiming to awaken the scientific spirit in students, suggesting an alternative for teaching extracurricular astronomy and highlighting the importance of its study. The methodology applied in the research was planned and sequential meetings, with playful presentations leaving the traditional classroom environment. The research achieved its initial objectives, considering that the students managed to achieve a good amount of knowledge, reaching the conclusion that the didactic sequence can be a viable and reliable option for good learning. The research addresses the importance of using an educational strategy in teaching astronomy, with a specific focus on comets and asteroids and how a science fiction approach can contribute to scientific learning. Through an interdisciplinary approach, the research explores how the didactic sequence used as an educational strategy can be an effective strategy to awaken students' interest in the topic, promote understanding of scientific concepts and provide meaningful learning. The research presents a theoretical survey on the topic, highlighting the importance of teaching astronomy in the educational context and the benefits of using a didactic sequence as a teaching methodology. Two questionnaires were used to collect data, in order to observe the development of students. This research also aims to provide educators with a theoretical and practical basis for implementing effective strategies in teaching astronomy. The research managed to identify and store positive and satisfactory data, meeting the initial objective where, after completion, students who did not know astronomy were able to obtain a knowledge base on the topic.

**Keywords:** Astronomy; physics education; didactic sequence.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|                                                                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gráfico 1 – Conhecimento dos participantes sobre Astronomia .....                                                             | 34 |
| Gráfico 2 – Conhecimento dos participantes sobre Cometas e Asteroides .....                                                   | 35 |
| Gráfico 3 – Conhecimento dos participantes sobre Ficção Científica .....                                                      | 36 |
| Gráfico 4 – Opinião dos participantes sobre Ficção Científica na educação .....                                               | 36 |
| Gráfico 5 – Opinião dos participantes sobre Astronomia no ensino médio .....                                                  | 37 |
| Gráfico 6 – Relevância da Astronomia na formação dos participantes.....                                                       | 37 |
| Gráfico 7 – Frequência com que o professor ministrou aula sobre Astronomia .....                                              | 38 |
| Gráfico 8 –Astronomia no convívio familiar dos participantes .....                                                            | 39 |
| Gráfico 9 – Conhecimento dos participantes sobre o que a Astronomia estuda .....                                              | 40 |
| Gráfico 10 – Compreensão dos participantes sobre astronomia após a<br>sequência didática.....                                 | 41 |
| Gráfico 11 – Compreensão dos participantes sobre cometas e asteroides após<br>a sequência didática .....                      | 42 |
| Gráfico 12 – Compreensão dos participantes sobre ficção científica na<br>educação após a sequência didática .....             | 43 |
| Gráfico 13 – Opinião dos participantes sobre a importância de conteúdos de astronomia após a<br>sequência didática.....       | 44 |
| Gráfico 14 – Opinião dos participantes se conseguiriam usar os conhecimentos<br>de astronomia após a sequência didática ..... | 45 |
| Gráfico 15 – Opinião dos participantes sobre o desempenho do aplicador da pesquisa na<br>execução da sequência didática.....  | 45 |
| Gráfico 16 – Autoavaliação dos participantes sobre o seu desempenho na<br>sequência didática.....                             | 46 |
| Gráfico 17 – Opinião dos participantes sobre o quanto aprenderam com a<br>sequência didática.....                             | 47 |

|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gráfico 18 – Opinião dos participantes sobre a importância da astronomia para a formação básica ..... | 47 |
| Gráfico 19 – Avaliação da pesquisa pelos participantes .....                                          | 49 |
| Gráfico 20 – Opinião dos participantes sobre a relevância da pesquisa .....                           | 49 |

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

|      |                                                                          |
|------|--------------------------------------------------------------------------|
| BNCC | Base Nacional Comum Curricular                                           |
| CETI | Centro Estadual de Tempo Integral                                        |
| EUA  | Estados Unidos da América                                                |
| ENEM | Exame Nacional do Ensino Médio                                           |
| EJA  | Educação de Jovens e Adultos                                             |
| FNDE | Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação                            |
| GPS  | Sistema de Posicionamento Global                                         |
| IES  | Instituição de Ensino Superior                                           |
| LDB  | Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional Parâmetros                |
| PCNs | Curriculares Nacionais                                                   |
| PNLD | Programa Nacional do Livro Didático                                      |
| PSSC | Physical Science Study Committee (Comitê de Estudos de Ciências Físicas) |
| TCLE | Termo de Consentimento Livre e Esclarecido                               |

## LISTA DE SÍMBOLOS

|    |             |
|----|-------------|
| %  | Porcentagem |
| &  | Ampersand   |
| km | Quilômetro  |

## SUMÁRIO

|                                                                                                              |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO .....</b>                                                                                   | <b>14</b> |
| <b>2. O ENSINO DE ASTRONOMIA .....</b>                                                                       | <b>18</b> |
| 2.1 O ENSINO DE ASTRONOMIA NO BRASIL .....                                                                   | 18        |
| 2.2 A FORMAÇÃO DOS COMETAS E ASTEROIDES: BREVE ANÁLISE<br>.....                                              | 22        |
| 2.2.1 Asteroides.....                                                                                        | 23        |
| 2.2.2 Cometas .....                                                                                          | 23        |
| <b>3. SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM<br/>SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE ASTRONOMIA.....</b> | <b>25</b> |
| <b>4. METODOLOGIA APLICADA NA PESQUISA.....</b>                                                              | <b>29</b> |
| <b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>                                                                      | <b>34</b> |
| 5.1 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO 1 .....                                                                          | 34        |
| 5.2 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO 2.....                                                                           | 40        |
| <b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>                                                                          | <b>51</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>                                                                                      | <b>53</b> |
| <b>APÊNDICE A.....</b>                                                                                       | <b>55</b> |
| <b>APÊNDICE B.....</b>                                                                                       | <b>56</b> |
| <b>APÊNDICE C.....</b>                                                                                       | <b>58</b> |
| <b>ANEXO 1.....</b>                                                                                          | <b>64</b> |
| <b>ANEXO 2.....</b>                                                                                          | <b>65</b> |



## 1 INTRODUÇÃO

Tratando-se de uma das ciências naturais mais antigas, a Astronomia se destaca por suas inúmeras contribuições em diversos campos como Agronomia, Matemática, entre outros, mantendo-se, historicamente, relacionada com os primórdios das civilizações humanas, através de situações como a curiosidade sobre o entendimento do céu, bem como suas relações com a Terra, possibilitando a utilização desse saber, por exemplo, como instrumento de orientação temporal, capaz de auxiliar as civilizações em tarefas cotidianas como tempo de plantar, colher, caçar, dentre outras.

Nessa perspectiva, a Astronomia configurou-se como ciência capaz de oferecer compreensões, acerca de diversos fatores presentes nas práticas cotidianas de diferentes povos da Antiguidade. Através desta ciência tornou-se possível esclarecer e compreender aspectos relativos aos ciclos temporais, como as estações do ano, por exemplo. Além disso, a Astronomia foi durante muito tempo, apreciada também como parte da Matemática, por sua “pureza e perfeição”, que não podia ser abalada pelas imperfeições do mundo físico. Sendo assim, vemos que em diferentes épocas e, por diversas civilizações, a Astronomia foi alvo de uma atenção que contribuiu fortemente para sua configuração atual.

Por outro lado, analisando a importância dada à Astronomia desde os primórdios, bem como as contribuições dos primeiros povos para essa ciência, observamos que ainda é pouco difundida, especialmente no contexto escolar, como ciência que influenciou as primeiras manifestações de espírito científico. Esse contexto atribui-se a falta de difusão da Astronomia no âmbito escolar, à má formação inicial dos docentes, a pouca ou nenhuma formação continuada, escassez de recursos e materiais didáticos de qualidade e livros didáticos que apresentam erros conceituais. (Langhi, 2009).

Partindo desses pressupostos, compreendemos as dificuldades de aplicação de conceitos relacionados à Astronomia na escola básica, o que distancia tal ciência do cotidiano das salas de aula. Com isso, podemos analisar ainda, as dificuldades que os estudantes apresentam em contextualizar conceitos explorados em sala de aula, em componentes curriculares como a Física, com o mundo à sua volta.

Nessa perspectiva, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), aprovados em 1998, intitularam um capítulo, nomeado como Terra e Universo, que previa o uso

de tal ciência na educação básica, especificando ainda, diversas formas de se trabalhar o tema, com início no ensino fundamental.

Observa-se que, os PCNs apresentam o estudo da Astronomia na educação básica, como algo que deve estar relacionado a diversos fenômenos e elementos do cotidiano dos estudantes, visto que essa aproximação possibilita uma compreensão significativa dos temas estudados.

Recentemente, em 2017, uma nova reforma do ensino básico aprovou uma proposta para modernizar o currículo, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), onde novamente, a Astronomia é citada. Vale ressaltar que, a BNCC apresenta uma proposta de interdisciplinaridade. Com isso, além de propor o estudo da Astronomia na educação básica, conforme já havia sido orientado nos PCNs, a Base Nacional Comum Curricular ainda dá um enfoque na forma como essa ciência foi fundamental para o desenvolvimento de outras ciências voltadas para a agricultura, a navegação e a construção de novas tecnologias, objetivando criar uma consciência acerca da importância do estudo da Astronomia na educação básica.

A respeito desse assunto, a BNCC nos motiva a aguçar cada vez mais a curiosidade pelos fenômenos naturais, objetivando desenvolver um pensamento espacial baseado nas experiências cotidianas dos estudantes e nas observações do céu e outros fenômenos relacionados a ele. Além disso, considera de suma importância a organização sistemática dessas observações, uma vez que permitem a identificação de fenômenos e regularidades que deram à humanidade, em diferentes momentos, uma maior autonomia e conquista de espaços no que diz respeito à Astronomia.

No entanto, apesar de documentos norteadores para a educação nacional evidenciarem a importância da Astronomia, como instrumento capaz de despertar a curiosidade dos indivíduos pelo meio científico, esclarecem e os documentos citados anteriormente, esclarecerem sobre as formas modernas de se incluir essa ciência no currículo escolar, o ensino segue obsoleto. Sendo assim, faz-se necessário transformar essa realidade, integrando o ensino de Astronomia à rede básica de educação, estimulando o estudo das ciências, sobretudo de Física.

Partindo do cenário de contribuições da Astronomia para as demais ciências, e levando em consideração a escassez de estudos e aplicações de seus conceitos na educação básica, a presente pesquisa visa uma aproximação com esse cenário

através da aplicação de uma sequência didática com os alunos da 1ª série do ensino médio.

Diante disso, torna-se relevante debater sobre estratégias metodológicas que envolvam a Astronomia na sala de aula, observando e debatendo sobre, como trabalhá-la na sala de aula. Sendo assim, o objetivo geral da pesquisa é investigar as contribuições do estudo da Astronomia (Asteroides e Cometas) no ensino médio através da aplicação de uma sequência didática. Com o intuito de esclarecer sobre formas modernas de incluir essa ciência no currículo escolar, transformando a realidade dos estudantes por meio da aproximação dos mesmo com esse cenário, desenvolvendo o espírito científico nos discentes, sugerindo novas metodologias, que levam à compreensão do conceito de astronomia e suas contribuições. Com isso, o estudo baseia-se em demonstrar como a Astronomia vem sendo aplicada nas salas de aula do ensino médio e, como os métodos interferem nos resultados dessas práticas.

Nesse sentido, o estudo dispõe-se a nortear as práticas pedagógicas pensadas e aplicadas, cotidianamente, em salas de aula do ensino médio, visto que a partir dela, educadores, estudantes e comunidade escolar podem repensar, coletivamente, estratégias para que conteúdos de Astronomia possam ser trabalhados, não de forma tradicional, mas dentro de uma perspectiva inovadora, que incentive os envolvidos a interessar-se em adquirir novos conhecimentos.

Diante do exposto, a pesquisa com abordagem quantitativa, do tipo e descritiva-exploratório foi realizada em caráter bibliográfico, fundamentada em documentos oficiais e autores como Langhi (2009), Nardi (2009) que evidenciam a necessidade de trabalhar conceitos astronômicos em sala de aula, através de métodos de ensino significativos dentre eles a sequência didática, indicado nos estudos de Zabala (2012).

Para isso, está organizada da seguinte maneira: no primeiro capítulo, apresenta-se uma síntese sobre o ensino de Astronomia no Brasil. Em seguida, faz-se uma explanação sobre a formação dos Asteroides e Cometas, destacando as contribuições que a sequência didática oferece como instrumento didático. O segundo capítulo apresenta a metodologia aplicada na pesquisa. O terceiro capítulo, trata da análise dos resultados da pesquisa, apresentados por meio da discussão de dados estatísticos em gráficos. Por fim, apresenta-se as considerações finais, evidenciando as contribuições da aplicação de sequência didática no ensino da

Astronomia e as possibilidades desveladas para estudos posteriores na área.

## 2 O ENSINO DE ASTRONOMIA

Neste capítulo apresenta-se, de maneira geral, os avanços quanto ao ensino de Astronomia no Brasil, bem como os desafios enfrentados diante de cada época. Além disso, realiza-se uma explanação sobre o conceito e a formação dos asteroides e cometas. Dando sequência, no segundo capítulo, realiza-se discussões e reflexões acerca dos métodos que contribuem para a difusão dos conceitos astronômicos em sala de aula, com destaque para a sequência didática. Diante disso, salienta-se os desafios e possibilidades presentes no contexto educacional, no que diz respeito à temática pesquisada, ressaltando que a utilização dos métodos e posturas pedagógicas citados, podem contribuir para atenuar esses desafios e ampliar o universo de possibilidades de aprendizagem.

### 2.1 O ENSINO DE ASTRONOMIA NO BRASIL

Os primeiros registros, de caráter oficial, da Astronomia no Brasil datam de 1534, quando os jesuítas ensinavam os senhores de engenho, colonos, índios e escravos. Porém, o foco dessa atividade era mais educativo do que científico. Os jesuítas possuíam um programa de estudos que consistia em aulas tradicionais, baseadas em ler e escrever. Além disso, o estudo voltava-se apenas para filosofia e ciências, teologias e as ciências sagradas. Nesse contexto, o estudo das ciências que se relacionavam com a Astronomia era baseado, principalmente, em estudos de lógica, metafísica, moral, matemática e ciências física e naturais.

Com isso, a Astrologia percebemos que a astrologia estava presente nos estudos científicos de 1534, uma vez que fazia parte do plano de estudo dos jesuítas. Porém, somente a partir do século XVI, impulsionado pelo desenvolvimento dos telescópios e por diversas mudanças nas concepções sobre os métodos científicos, que os questionamentos sobre a relação dos fenômenos celestes com a vida do ser humano na terra, começaram a surgir. Assim, a Astrologia começa a perder seu encanto e utilidade para o campo científico, embora a mesma ainda exista de forma cultural.

Diante desse cenário, a Astronomia concentrou-se em tratar, especialmente, de questões relacionadas à posição, ou seja, enfatizando a orientação e as coordenadas celestes, para fins de determinação cartográfica e navegação por meio de

instrumentos, baseando-se no sistema ptolomaico. Há alguns registros, com relação à prática dos jesuítas, onde se pode ver que muitos conteúdos eram ensinados de forma bastante retórica, e que alguns realizavam observações do céu para a construção de mapas e previsões dos movimentos (Leite, Bretones, Langhi, Bisch, 2014).

Em meados do século XVIII, Marquês de Pombal, visando afastar os jesuítas do ensino, propôs um ensino mais enciclopédico, que era tendência nos países europeus. Com o afastamento dos jesuítas, a reestruturação educacional no Brasil levou alguns anos. O que antes tratava-se de um ensino padronizado, passou a dar espaço a um novo modelo, onde surgiram novos professores, diversas disciplinas, além do fato de o Estado assumir o controle da educação pela primeira vez.

Em 1837, foi inaugurado no Brasil o Colégio Pedro II, existente até os dias atuais, localizado no Rio de Janeiro. Essa instituição foi criada com o intuito de servir de modelo para as demais escolas da época, fato que perdurou até 1937, quando a mesma deixou de ser uma escola padrão, embora o currículo padrão tenha se sustentado até 1951. A partir de 1961, a 1ª Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei Nº 4.024/1961, passou a dar maior autonomia para os Estados organizarem o seu currículo. Com isso, o currículo nacional único deixou de existir (Leite, Bretones, Langhi, Bisch, 2014).

Partindo da análise de Hosoume, Leite e Del Carlo (2010) sobre o movimento dos conteúdos de Astronomia no Colégio Pedro II, é possível perceber que:

(...) “em termos de quantidade de conteúdos de Astronomia a serem estudados há ausência quase total em torno da década de 1860, aumentando nas décadas seguintes, contemplando maior número de temas em torno de 1898, oscilando novamente e desaparecendo em torno de 1950.” (Hosoume, Leite & Del Carlo, 2010, p. 200)

Nessa conjuntura, podemos perceber que o ensino de Astronomia apesar de se manifestar desde as primeiras experiências de ensino, apresentou diversas oscilações, no que tange ao seu estudo e aplicação em escolas do país. Tais oscilações, deve-se à falta de direcionamento, por parte das instituições e dos currículos da época para o campo científico, especialmente no que diz respeito à Astronomia.

Segundo Langhi e Nardi (2012), o final dos anos de 1950 foi marcado pela Guerra Fria, com uma educação científica de baixa qualidade, fato que dificultou os

avanços dos Estados Unidos da América (EUA) à longo prazo. Diante disso, é possível perceber a necessidade de despertar o interesse pelos campos científicos, uma vez que a ausência desse conhecimento representaria um atraso frente às necessidades da época. Com o lançamento do primeiro satélite espacial, o Sputnik, pelos soviéticos, em 1957, iniciou-se um movimento internacional de reforma curricular, que visava atrair indivíduos para carreiras científicas, para promover o desenvolvimento científico e tecnológico.

No Brasil, as influências recebidas através de projetos internacionais que continham Astronomia em suas propostas, como *Physical Science Study Committee* (PSSC) e o Projeto Harvard, ambos dos EUA, impulsionaram o avanço dos currículos, fazendo surgir propostas como o Projeto Brasileiro de Ensino de Física, no qual a astronomia era a porta de entrada para o ensino de Física.

Em décadas seguintes, conforme afirma Hosoume, Leite e Del Carlo (2010), a partir da LDB, de 1961, a Astronomia ficou restrita principalmente a alguns tópicos sobre localização espacial e constituição do planeta Terra e do Sistema Solar, no componente curricular de Geografia, e ao tema de Gravitação, no componente de Física. Partindo dessa análise, percebemos que os conteúdos ministrados não eram constantes, uma vez que apresentavam variações a depender da necessidade com que fora aplicada e, em muitos casos nem mesmo eram abordados de maneira clara.

Segundo Leite, Bretones, Langhi e Bisch (2014), entre as décadas de 1960 até o início dos anos de 1990 ocorreram diversas mudanças e avanços no ensino de ciências naturais, como a ampliação da obrigatoriedade, regulamentada pela Lei Nº 4.024/1961 e a Lei Nº 5.692/1971. Tal obrigatoriedade prevista nos documentos legais somou-se aos novos métodos de ensino de ciências, estes voltados a uma participação ativa dos estudantes e inserção de diversos projetos de ensino, o que abriu espaço para atividades experimentais e vivência do método científico. Com isso, nas décadas de 1980 e 1990, foram produzidos muitos estudos, como teses e dissertações, acarretando no início do desenvolvimento sistemático de pesquisas envolvendo a educação e a Astronomia no Brasil, tendo como foco principal, em sua grande maioria, a educação básica.

A partir da Lei Nº 9.394/1996, deu-se à elaboração de novos referenciais curriculares nacionais para a educação básica pelo Ministério da Educação. Tais referenciais acarretaram a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), para os anos iniciais do ensino fundamental (Brasil, 1997), anos finais do

ensino fundamental (Brasil,1998) e para o ensino médio (Brasil, 2000), posteriormente com orientações complementares (Brasil, 2002). Esses parâmetros, além de orientar a elaboração de currículos em nível local, serviram como base para elaboração de avaliações institucionais, como Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Estes dispositivos legais ainda orientavam a elaboração dos livros didáticos, por meio de programas como o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

Atualmente, a Astronomia, em ensino formal no Brasil, “é vista em escolas de ensino médio, cursos de graduação e pós-graduação das Universidades, principalmente públicas” (Langhi, 2009, p. 10). Com isso, uma das propostas que mais se popularizou no país, trata-se da inserção e apresentação da Astronomia por meio de projetos de extensão, estes vinculados às Instituição de Ensino Superior (IES). Todavia, mesmo a Astronomia apresentando-se de forma mais rotineira no contexto do ensino médio e da educação superior, devemos salientar que no ensino fundamental a aceitação dessa ciência é maior.

Segundo Kantor (2012), com a chegada dos PCNs e a partir da análise de currículos estaduais, é possível perceber que a inserção de conteúdos de Astronomia no Ensino Fundamental parece ter sido melhor recebida e é onde as práticas de sala de aula apresentam as maiores mudanças. Vale lembrar que, mesmo com todos os documentos e propostas que orientam a inserção da Astronomia nas instituições de educação do país, o ensino dessa ciência no Brasil, em um cenário amplo e geral, ainda apresenta-se pouco explorado por educadores e, conseqüentemente, por estudantes.

Cabe ressaltar, que apesar dos estudos astronômicos despertarem o interesse dos estudantes, promovendo grande admiração pelas grandezas do universo, as dificuldades encontradas no ensino de Astronomia durante a educação básica são perceptíveis. Os profissionais que geralmente trabalham os conteúdos de Astronomia na educação básica normalmente são professores de Ciência e Geografia. Ademais, se observarmos as matrizes curriculares dessas licenciaturas e das áreas afins, muitas vezes contempla de forma tímida os conteúdos de Astronomia.

Langhi (2004, p. 80) relata que “de fato, mediante pesquisas efetuadas na área de ciências, constata-se uma deficiente formação dos professores neste campo”. Além disso, são poucos os cursos que tratam a Astronomia numa abordagem

teórico-prática e, que disponibilizam atualizações constantes nessa área para que os professores possam ter contato.

Nessa perspectiva, Langhi e Nardi,(2007, p.5) indicam que:

“o docente não preparado para o ensino de Astronomia durante a sua formação promove o seu trabalho educacional com as crianças sobre um suporte instável, onde essa base pode vir das mais variadas fontes, desde a mídia sensacionalista até livros didáticos com erros conceituais, proporcionando uma propagação destas concepções alternativas”. (Langhi; Nardi, 2007, p.5)

Partindo dessa indicação teórica, verifica-se que a escassez da aplicação de temáticas relacionadas à Astronomia no ensino básico está diretamente ligada com a deficiência de uma formação mais adequada no que diz respeito à conceitos astronômicos, o que acaba configurando uma insegurança na mediação de conceitos e a utilização do livro didático como única fonte de conhecimento. Vale ressaltar que, apesar dos livros didáticos constituírem importantes instrumentos no ensino de Astronomia, muitos apresentam diversos problemas, como equívocos conceituais, nas descrições e ilustrações.

## 2.2 A FORMAÇÃO DOS COMETAS E ASTEROIDES: BREVE ANÁLISE

Os corpos menores do Sistema Solar são chamados de asteroides e cometas. Tal termo reflete o fato destes objetos serem de dimensões e massas muito inferiores aos dos planetas. Mas, mesmo os cometas e asteroides sendo os menores corpos do Sistema Solar, estes guardam consigo várias surpresas. Tratam-se de inúmeros pedaços de gelo, metal e rocha que sobraram da formação do Sistema Solar, que ocorreu por volta de 4,5 bilhões de anos.

A princípio, o sistema de planetas era uma grande nuvem de gás e poeira, onde as partículas colidem entre si formando pedaços cada vez maiores. Então, este material foi se acumulando de maneira gradual e, ao longo de centenas de anos em diversas regiões da nuvem, fazendo surgir o Sol e os planetas.

Dessa forma, nem todo o material disponível no processo foi utilizado. Bilhões de pequenas rochas espaciais estão vagando no espaço até os dias atuais e, sofreram poucas mudanças ao longo destes 4,5 bilhões de anos. Nessa conjuntura, os cometas e asteroides, assim como outros corpos são portadores de informações

valiosas sobre o nosso Sistema Solar primitivo. Ou seja, nos auxiliando na compreensão da nossa origem, uma vez que nos fornece dicas sobre como se deram os eventos que levaram ao surgimento do planeta Terra, e também como surgiram alguns elementos como a água.

### *2.2.1 Asteroides*

Também chamados de planetas menores, os asteroides são restos rochosos e metálicos do Sistema Solar primitivo (Anexo 1). A maior parte deles se comporta de maneira ordenada, sendo possível encontrá-los num cinturão de asteroides, que está localizado entre as órbitas dos planetas Marte e Júpiter.

As dimensões dos asteroides variam entre alguns metros e quilômetros, como é o caso do Vesta, considerado o maior asteroide de todos, com 530 km de diâmetro, que também é considerado um protoplaneta, ou seja, trata-se de um material cósmico que pelas suas características físicas, pode vir a formar um planeta.

Os asteroides possuem formato irregular, esférico ou oval, contendo uma superfície muito acidentada em que se observa a formação de buracos. Além disso, alguns possuem uma pequena lua. Nesse sentido, o que difere os asteroides dos cometas é a estrutura e o fato dos asteroides serem corpos inativos e formados por rochas, enquanto os cometas tratam-se de corpos ativos e formados por gelo.

De maneira geral, estes corpos são fragmentos rochosos que se destacaram de planetas e outros corpos celestes através de impactos em sua superfície, ou por meio da acreação, junção de poeira e outras pequenas partículas. Assim, novas partículas são atraídas para esse aglomerado, originando blocos irregulares denominados asteroides.

### *2.2.2 Cometas*

Os cometas tratam-se de blocos congelados, compostos de poeira, rocha e também muito gelo, restos de formações do Sistema Solar e, o que os leva à semelhança com pequenas “bolas de neve sujas” (Anexo 2). Além disso, as dimensões dos cometas podem atingir dezenas de quilômetros, embora esse tamanho diminua quando se aproximam do Sol, pois se aquecem e ejetam parte do seu material para o espaço, o que acaba formando enormes caudas que se estendem

por milhões de quilômetros.

Embora sejam conhecidos cerca de quatro mil cometas, há uma grande probabilidade de existirem bilhões orbitando o Sol, no Cinturão de Kuiper, faixa repleta de blocos congelados que se estende da órbita de Netuno para fora do Sistema Solar, ou ainda mais distante, na Nuvem de Oort, uma espécie de “concha” que rodeia o Sistema Solar em sua parte mais externa.

Diante disso, cabe ressaltar ainda que os cometas fazem seus trajetos três vezes mais rápido do que os asteroides e só se tornam visíveis quando estão próximos ao Sol.

Um dos mais famosos cometas, trata-se do cometa Halley que possui, aproximadamente, 16 km de comprimento e, faz sua passagem em frente ao Sol, a cada 76 anos, em média. Ele adquiriu essa fama, por ser o primeiro cometa a ser registrado como periódico, ou seja, possuidor de um período orbital menor que 200 anos, mesmo não sendo o único.

Em 2022, existiam mais de mil cometas catalogados, onde 150 desse total já possuíam seus períodos orbitais bem identificados, com passagens próximas à Terra, variando entre 50 e 200 anos.

Diante do exposto, vemos que a temática dos asteroides e cometas está presente no cotidiano dos estudantes e, que compõe objetos de conhecimento de diversos componentes, entre eles a Física. Com isso, é necessário reforçar a aplicação de metodologias que envolvam o uso de jogos, filmes e softwares educacionais que aproximem o estudante do universo da Astronomia e, que sejam capazes de fazê-lo construir uma aprendizagem significativa.

### **3 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE ASTRONOMIA**

Durante um longo período de tempo a humanidade atribuiu o desenvolvimento da aprendizagem, exclusivamente à figura do docente, que em sua condição de detentor do saber, expunha conteúdos novos aos alunos, e estes simplesmente aprendiam, em uma perspectiva mecânica e superficial, baseada em uma influência do meio sobre o sujeito, desconsiderando sua capacidade reflexiva.

Atualmente, baseando-se nos novos métodos de ensino, como jogos e filmes, é possível compreender que a aprendizagem acontece através de diferentes metodologias e, que estas devem sempre levar os estudantes a pensar, desenvolver, questionar e criar suas próprias ideias e conceitos em sala de aula. Nesse cenário, são diversos os desafios enfrentados pelos educadores no processo de ensino aprendizagem, visto que há a necessidade de ampliação do repertório de práticas pedagógicas, bem como o aperfeiçoamento constante das metodologias utilizadas no cotidiano de sala de aula.

Logo, a utilização de diversas metodologias e modalidades didáticas mostra-se como uma estratégia válida e promissora na tentativa de atender as diferenças individuais dos alunos no que se refere à maneira como eles aprendem e se apropriam dos conteúdos abordados (Taxini *et al.*, 2012).

Esses instrumentos e métodos enriquecem o processo de ensino-aprendizagem e, consequentemente, levam alunos e professores a descobertas mútuas presentes nos contextos de sala de aula. Nessa perspectiva, podemos referenciar a teoria de Ausubel, que pressupõe a aprendizagem significativa como um processo no qual, por meio de uma nova informação, o ambiente seja correlacionado com o estudante, ou seja, acontece a interação entre práxis educativa e sujeito específico (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980).

Ausubel (2003, p.18), afirma ainda que, os métodos de ensino comumente aplicados, como memorização e repetição, não são tão eficazes. Para ele, “a aprendizagem significativa constitui apenas a primeira fase de um processo de assimilação mais vasto e inclusivo, que também consiste na própria fase sequencial natural e inevitável da retenção e do esquecimento”.

Com isso, para que os estudantes despertem interesse possam sentir-se

despertados para os conteúdos em estudo e possam interagir nas aulas, é indispensável uma reorganização clara da estrutura educativa, ou seja, uma nova sistematização didática que vá ao encontro dos aspectos relevantes da estrutura do conhecimento educativo do aluno, capaz de familiarizá-lo com os temas discutidos.

Nesse sentido, um dos aspectos relevantes para o processo de ensino- aprendizagem, que deve ser explorado e valorizado pelos professores na mediação dos conteúdos, trata-se da utilização dos conhecimentos prévios dos estudantes. Com isso, é possível a contextualização e a integração com o conteúdo, que serve como base para a articulação de novos conhecimentos.

Consequentemente, a aproximação dos conteúdos com a realidade dos discentes é fundamental para o início de uma aprendizagem significativa. Desse modo, conforme aponta Silva *et al.* (2019, p. 15):

a sequência didática serve para validar a real aplicação do conteúdo com o cotidiano do educando, além de facilitar as possibilidades de ensino- aprendizagem sobre determinados conceitos e temáticas, tendo em vista que o discente deve assumir o papel crítico-ativo no processo de ensino- aprendizagem (Silva et al, 2019, p.15)

Percebemos que ao elaborar uma sequência didática, precisa-se estar atento aos objetivos do processo, uma vez que as sequências didáticas tratam de um conjunto de atividades relacionadas entre si, planejadas para ensinar um conteúdo, etapa por etapa. Dessa forma, tais etapas são organizadas de acordo com os objetivos que o professor quer alcançar para aprendizagem de seus alunos, possibilitando um crescimento educativo que parte, inicialmente, da visão de mundo e das reflexões dos próprios estudantes.

Para Zabala (1998, p.18), é definido como sequência didática “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”. Desse modo, percebe-se a funcionalidade da sequência didática no contexto dos processos educativos, pois a mesma oferece formas para o conhecimento alcançar espaço na vida do aprendiz, levando-o ao desenvolvimento de habilidades como formular explicações e resolver problemas, tudo isso partindo de sua compreensão acerca do conteúdo trabalhado por meio de métodos de aprendizagem significativa.

Na perspectiva de uma aprendizagem significativa relacionada à Astronomia, podemos considerar metodologias que integrem teoria e prática na construção do conhecimento. Nesse contexto, diante das inúmeras dificuldades no ensino dessa ciência, percebe-se a necessidade de trabalhar com materiais concretos, fazendo um contraponto entre teoria e prática. Destarte, ainda que o uso de experimentos contribua para a efetivação do processo de ensino-aprendizagem, ele por si só não garante uma aprendizagem significativa que constitui relações expressivas entre teoria e prática. É necessário criar ambientes propícios para que os estudantes desenvolvam suas concepções não científicas, buscando transformá-las em científicas.

Para que tal aprendizagem seja alcançada é preciso transformar as concepções de aulas práticas, onde lança-se questionamentos, levanta-se hipóteses e se tenta fazer com que os alunos busquem construir modelos ou experimentos que os levem às suas conclusões. A aprendizagem significativa no ensino de Astronomia, requer uma visão mais ampla quanto às metodologias de ensino, uma vez que se pode adequar aos fins educativos, valendo-se da ludicidade e não somente da aplicação de experimentos.

O lúdico ou a expressão “lúdico”, remete ao ato de brincar, termo que está presente em uma gama de atividades que divertem e desenvolvem as crianças, jovens e até mesmo adultos, criando oportunidades de aprendizado nas diversas áreas do conhecimento. A ludicidade faz parte da natureza do ser humano para o próprio desenvolvimento e aumento de capacidade de linguagem e abstração (Oliveira, 2009, p.98).

Nesse sentido, quanto ao estudo de Astronomia na educação básica, podemos considerar, nessa perspectiva lúdica, a aprendizagem baseada em filmes, livros e jogos. Utilizando-se dessas ferramentas metodológicas, os estudantes podem relacionar os conceitos astronômicos com os conhecimentos adquiridos de maneira teórica, facilitando a assimilação destes conceitos com suas aplicações cotidianas. Dessa forma, o aprendizado adquire uma vertente não apenas teórica, mas também prática baseada nas estratégias lúdicas e que despertam o estudante para um universo de possibilidades, aguçando a sua curiosidade, fazendo-o compreender fenômenos cotidianos através dos conhecimentos adquiridos em sala de aula. Com isso, percebemos que a ludicidade tem uma relevância eficaz para o desenvolvimento cognitivo e intelectual e, não apenas para a diversão.

Nesse contexto, a pesquisa evidencia algumas possibilidades do ensino de Astronomia, de modo especial, os asteroides e cometas, nas aulas do componente curricular Física, valendo-se da sequência didática como metodologia capaz de oferecer uma aprendizagem significativa e, um bom desenvolvimento da proposta de ensino, partindo de um modelo pré-definido, mas flexível.

#### 4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa trata-se de abordagem quantitativa, do tipo descritiva- exploratória, alcançando também um caráter bibliográfico pela fundamentação em documentos oficiais e autores como Langhi (2009), Nardi (2009) que evidenciam a necessidade de trabalhar conceitos astronômicos em sala de aula relacionando-os com a realidade dos estudantes através de métodos de ensino significativos dentre eles a utilização de sequência didática, indicada nos estudos de Zabala (2012).

Para isso, as etapas que transcorreram a pesquisa foram: inicialmente, uma revisão bibliográfica acerca do ensino de Astronomia no Brasil, com o intuito de destacar os eventos marcantes numa sequência cronológica, traçando questionamentos que embasassem a pesquisa. Posteriormente, a elaboração de uma sequência didática com foco na temática da Astronomia, aplicada como metodologia do projeto de extensão “A Astronomia no cotidiano de sala de aula”, visando à preparação de estudantes da 1ª série do ensino médio, para a Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA) do ano de 2023.

O planejamento da ação ocorreu a partir da leitura e análise do capítulo destinado à Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Ensino Médio, presente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Para consolidar os conhecimentos, documentos normativos relacionados ao currículo ofertado no estado do Piauí também foram investigados, para que fosse possível analisar a presença dos conteúdos de Astronomia, visto que a pesquisa foi realizada em uma instituição da rede estadual de ensino. De posse dessas informações foi elaborada uma sequência didática.

A sequência apresenta como título a Astronomia básica, com o objetivo de aproximar os estudantes do universo astronômicos e de temas cada vez mais pertinentes no contexto de sala de aula. A mesma foi elaborada e aplicada nas aulas de Física e, contou com 6 momentos distintos, todos com temáticas relacionadas à conceitos astronômicos e suas aplicações.

Finalizadas as etapas de revisão bibliográfica e elaboração da sequência

didática, foram elaborados dois questionários semiestruturados contendo dez perguntas cada, denominados de questionário 1 (levantamento dos conhecimentos prévios) e questionário 2 (após aplicação da sequência didática). Os instrumentos foram elaborados objetivando demonstrar que os métodos utilizados durante a aplicação da sequência didática contribuíram para a compreensão dos estudantes acerca das temáticas apresentadas em sala.

A aplicação dos instrumentos ocorreu no CETI Francival Rodrigues, situado no município de Cajazeiras do Piauí, região do Vale do Rio Canindé. O município possui, aproximadamente, três mil e cento e oito habitantes, com escolarização de 6 a 14 anos, o que representa um total de 99,2%. A educação local conta com níveis de ensino que vai desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, fato que contribuiu para a escolha deste município e da escola pesquisada. Além disso, sou residente no mesmo, estudei e, atualmente atuo nessa escola, fato que despertou o desejo de demonstrar como a Astronomia se apresenta no cotidiano e, fazer os estudantes apreciarem essa ciência com outros olhos. A coleta de dados ocorreu somente com a anuência da instituição através do aceite realizado pelo Termo Institucional assinado pelo seu representante legal.

O CETI Francival Rodrigues oferta o ensino médio nas modalidades regular e Educação de Jovens e Adultos (EJA), é uma instituição pertencente à rede estadual de ensino do Piauí e, que conta com uma infraestrutura baseada no modelo de escolas do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. A escolha por essa instituição, deve-se ao fato de que a frequentei durante minha jornada estudantil no ensino médio, e gostaria de pesquisar sobre a temática nas dependências da instituição para demonstrar que o ensino pode ser baseado em métodos que vão além do livro didático. A escolha pelos estudantes da 1ª série, deve-se ao fato de os mesmos não apresentarem ainda uma familiaridade com o componente curricular Física, o que possibilitaria durante toda a pesquisa um olhar mais criativo, crítico e atencioso para a temática.

Participaram da investigação 22 estudantes da 1ª série do ensino médio

regular do CETI Francival Rodrigues do turno da manhã. A participação ocorreu com a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelo professor e responsáveis dos estudantes. Durante o convite, foi relatado aos participantes os objetivos do estudo, as etapas de sua realização e os critérios éticos assegurando o sigilo de sua identidade, bem como os riscos. Apenas com a anuência dos participantes e de seus responsáveis deu-se início a coleta de dados.

A coleta sucedeu pela aplicação da sequência didática elaborada e aplicação dos questionários semiestruturados. Ambos os questionários tinham perguntas de múltipla escolha sobre o ensino de Astronomia, conhecimentos que os estudantes possuíam acerca dos cometas e asteroides, além de questionar sobre a opinião dos mesmos quanto à utilização de filmes em estudos astronômicos. Algumas perguntas estavam relacionadas à metodologia aplicada pelos professores no ensino de temáticas voltadas à Astronomia.

Ambos os questionários consistiam em sua maioria, de perguntas de múltipla escolha, sobre o ensino de astronomia, quais conhecimentos os estudantes possuíam acerca dos cometas e asteroides, além de questionar sobre a opinião dos mesmos quanto à utilização de filmes em estudos astronômicos. Algumas perguntas estavam relacionadas ainda, à metodologia aplicada pelos professores no ensino de temáticas voltadas à astronomia.

Nos questionários havia uma pergunta discursiva que tratava sobre o conhecimento do estudante acerca da Astronomia e, como o mesmo avaliava a pesquisa realizada numa escala de 0 a 10, respectivamente, sendo 0 nada satisfeito com a temática e como desenvolvimento da mesma e 10 o grau onde os estudantes afirmavam estar satisfeitos com o aprendizado oriundo da pesquisa. Cabe ressaltar que, o primeiro questionário foi aplicado com o intuito de investigar, principalmente, quais eram os conhecimentos prévios dos estudantes sobre Astronomia e as possibilidades de aplicação no cotidiano escolar.

A sequência didática, cujo tema central foi o estudo da Astronomia básica, buscou-se trabalhar uma proposta educacional, de maneira estratégica e sequencial, para a compreensão do estudo da Astronomia com foco nos cometas e asteroides e na ficção científica. A aplicação da sequência didática foi subdividida em seis encontros. O tempo de duração do encontro 1 foi em média de 1 hora e 30 minutos. Nele ocorreu a aplicação do questionário 1, com duração de 30 minutos para levantamento dos conhecimentos prévios e, posteriormente, realizou-se uma breve contextualização sobre a formação do Universo desde o Bing Bang, concluindo com uma roda de conversa sobre as temáticas tratadas no encontro.

Nos segundo e terceiro encontros da sequência didática, as temáticas estavam relacionadas ao Sol, Terra e Lua e Sistema Solar, os estudantes puderam familiarizar-se, ainda que de forma tímida, com o *software Stellarium* e com a produção prática do conhecimento adquirido, que foi o caso da construção de maquetes do Sistema Solar no terceiro encontro. Em ambas as experiências citadas, os estudantes demonstraram grande interesse e curiosidade pelas temáticas apresentadas, bem como pelas atividades práticas desenvolvidas, o que tornou estes encontros produtivos.

Nos quatro e quinto encontros, trabalhou-se de maneira bem pontual a formação e identificação dos cometas e asteroides. Para isso foram apresentadas de forma dialogada, as características, processo de formação, estrutura física e química, cálculo de velocidade e duração dos mesmos e, por fim, foram utilizados vídeos para embasar a temática em estudo. Além disso, o conceito de ficção científica foi abordado, bem como os vários campos que ela aborda. Para culminar, os alunos assistiram ao filme *Interestelar* e, como forma de avaliação foram instruídos a fazer uma análise crítica a respeito do mesmo, evidenciando os pontos mais importantes, relacionando-os à ficção científica e sua contribuição para a educação e para o ensino de Astronomia.

No sexto encontro foi realizada uma sabatina, uma retrospectiva sobre todas as temáticas apresentadas e discutidas nos cinco encontros anteriores. Nesse momento, os estudantes puderam demonstrar e compartilhar os conhecimentos que foram apreendidos durante a execução da sequência didática, através do seu momento individual e coletivo de socialização.

Para concluir a pesquisa e o desenvolvimento da sequência didática, foi aplicado o questionário 2, com o objetivo de mensurar o conhecimento adquirido sobre Astronomia, assim como a percepção dos estudantes em relação à utilização da sequência didática científica como instrumento metodológico de ensino e, acerca da aplicação dos conhecimentos no cotidiano de cada um.

Os resultados da coleta de dados realizada com alunos e professor de Física da primeira série do ensino médio serão apresentados na seção a seguir.

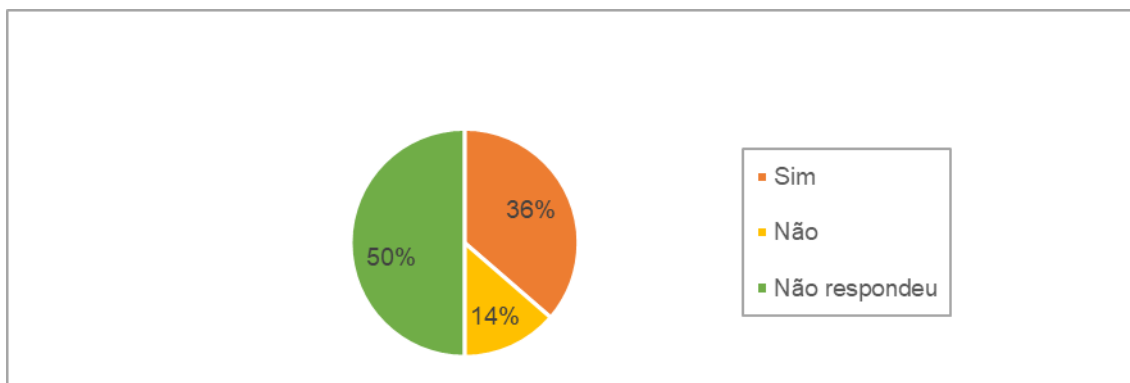
## 5 ANÁLISE DOS DADOS

### 5.1 Análise do Questionário 1

Com o intuito de demonstrar a percepção e a falta de conhecimento dos estudantes sobre a temática da Astronomia, as respostas coletadas com o questionário 1 foram analisadas

A pergunta inicial foi relacionada aos conhecimentos dos estudantes sobre o tema Astronomia. Diante desse primeiro questionamento, 36,4% dos estudantes afirmaram já terem ouvido falar da temática, relacionando-a ao estudo do espaço sideral com todos os seus elementos e fenômenos celestes. Desse percentual ao justificarem a resposta alguns estudantes a relacionaram com o estudo de composições, dos planetas, asteroides e estrelas. Porém houve estudantes que já ouviram algo sobre Astronomia, mas não souberam descrever informações sobre. 13,6% afirmaram não ter ouvido falar sobre a temática em nenhum momento de sua vida e, outros 50% não responderam ao questionamento. Os dados podem ser observados por meio do Gráfico 1.

Gráfico 1 – Conhecimento dos participantes sobre Astronomia



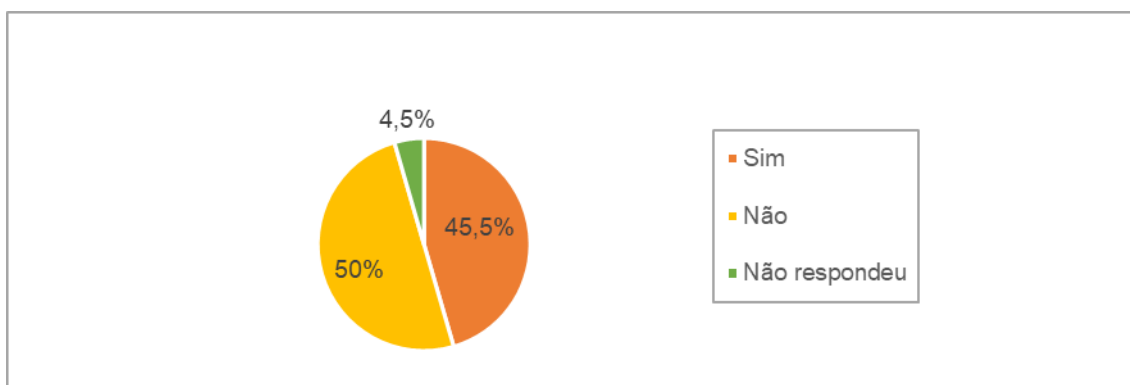
**Fonte: Autor (2023).**

Os resultados apresentados no gráfico 1 indicam que a grande maioria dos alunos pesquisados, mesmo estando na primeira série do Ensino Médio, por algum motivo, não se sentem seguros para afirmar se compreendem a Astronomia ou os aspectos associados a ela. Essa insegurança pode estar associada a uma aplicação tímida ou nenhum estudo de temáticas astronômicas durante sua vida estudantil.

O segundo questionamento esteve relacionado com o conhecimento dos

alunos acerca dos cometas e asteroides. Diante disso, 45,5% dos estudantes responderam o questionamento com “Sim”. Por outro lado, 50% afirmaram não ter conhecimento sobre os temas e 4,5% não responderam à pergunta. Apesar de um percentual considerável afirmar possuir alguma instrução sobre os cometas e asteroides, a metade dos estudantes não possuem nenhuma informação sobre esses conceitos. Por meio do gráfico 2, podemos exemplificar o que foi respondido pelos alunos.

Gráfico 2 – Conhecimento dos participantes sobre Cometas e Asteroides

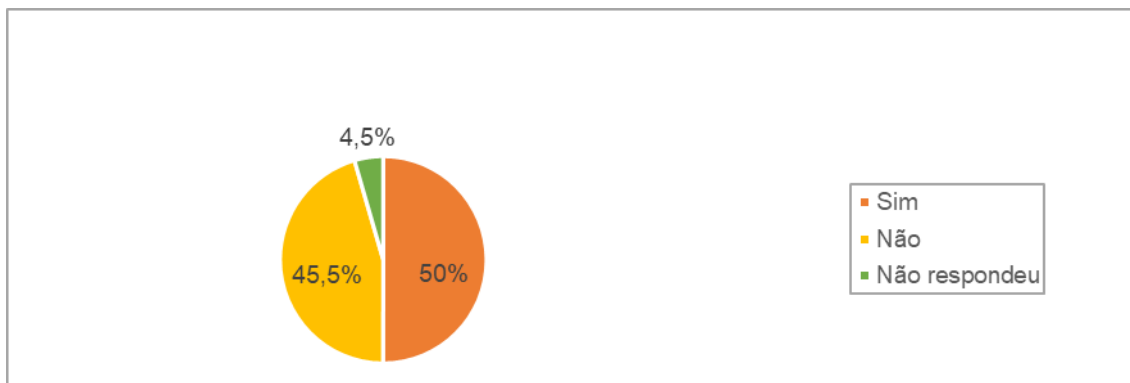


**Fonte: Autor (2023).**

Analisando o gráfico 2, identificamos que metade dos pesquisados não possuem conhecimento sobre as temáticas, fator que pode representar um ponto de partida para a inserção do ensino de Astronomia na realidade destes, caso ainda não haja.

O terceiro e quarto questionamentos estavam diretamente relacionados com a ficção científica e, com o conhecimento dos estudantes sobre algum filme desse gênero, além de como esses artefatos podem auxiliar no processo educativo. No questionamento três, por exemplo, os alunos poderiam citar algum filme de ficção científica, caso já houvessem assistido algum. Mas, diante disso, vale ressaltar que nenhum dos estudantes citou. Os dados desses dois questionamentos são apresentados nos Gráficos 3 e 4, respectivamente.

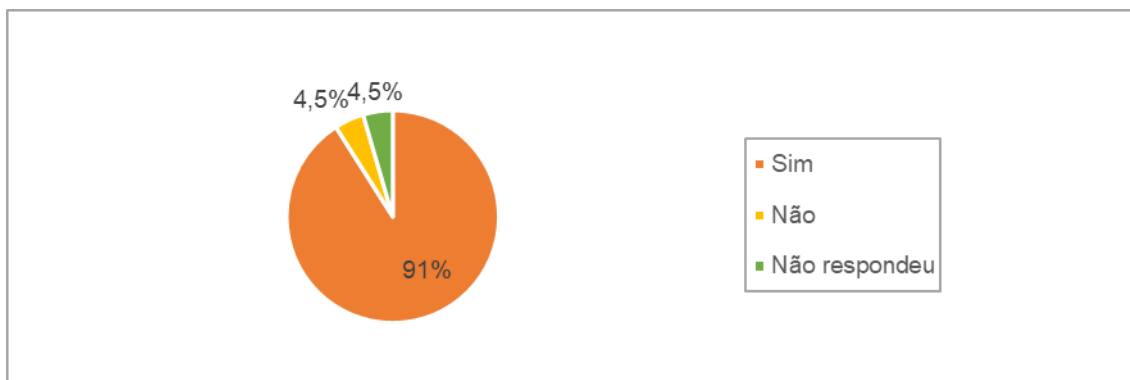
Gráfico 3 – Conhecimento dos participantes sobre Ficção Científica



**Fonte: Autor (2023).**

De acordo com o Gráfico 3, podemos verificar que um grande percentual de estudantes afirma ter algum conhecimento acerca do conceito de ficção científica. Todavia, salienta-se que mesmo um maior percentual tendo afirmado conhecer esses conceitos, não responderam às demais indagações presentes no questionamento, o que nos leva a crer que os estudantes ainda que possuam um conhecimento consistente atrelado à ficção científica, não conseguem associá-lo aos filmes presentes em seu cotidiano.

Gráfico 4 – Opinião dos participantes sobre Ficção Científica na educação



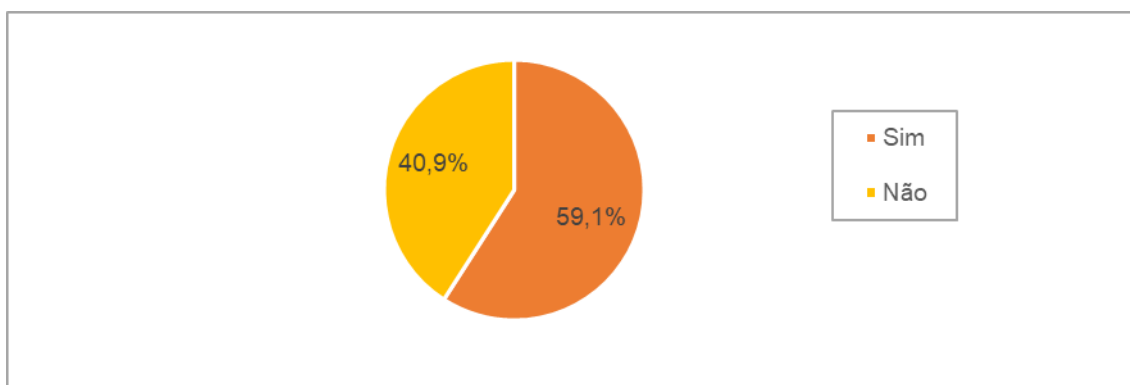
**Fonte: Autor (2023).**

Analisando o gráfico 4, conseguimos relacionar as respostas atribuídas ao item 3, demonstradas estatisticamente no gráfico anterior, com as do item 4, onde 91% dos estudantes afirmam que os filmes de ficção científica podem ter importância educativa. Ou seja, na visão dos alunos pesquisados, essa área pode contribuir no processo educacional, ainda que os mesmos não tenham conhecimento sobre seu conceito e sobre sua presença no cotidiano de cada um.

Cabe ressaltar que essa visão superficial dos estudantes está relacionada ao repertório de conhecimentos prévios dos mesmos sobre as temáticas, tornando relevante a intervenção através da sequência didática.

No tocante a presença e a frequência de aplicação dos conteúdos de Astronomia na sala de aula do ensino médio por parte do professor de Física e a relevância desse saber para sua formação os resultados podem ser observados nos Gráficos 5, 6 e 7 a seguir.

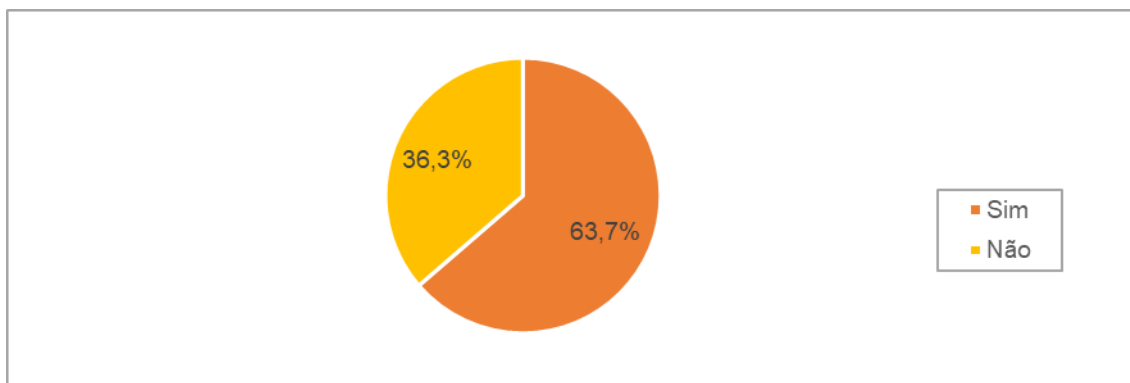
Gráfico 5 – Opinião dos participantes sobre Astronomia no ensino médio



**Fonte: Autor (2023).**

De acordo com o gráfico 5, podemos inferir que os estudantes consideram que há aplicação de conceitos ou tópicos de Astronomia no ensino médio, por parte do professor de Física. Diante dessa análise, podemos observar que um percentual de 59,1% dos estudantes pesquisados afirma haver uma aplicação constante de conceitos astronômicos. Por outro lado, exatamente 40,9% afirmam não haver nenhum emprego dessa ciência na sala de aula, nem mesmo em oportunidades interdisciplinares.

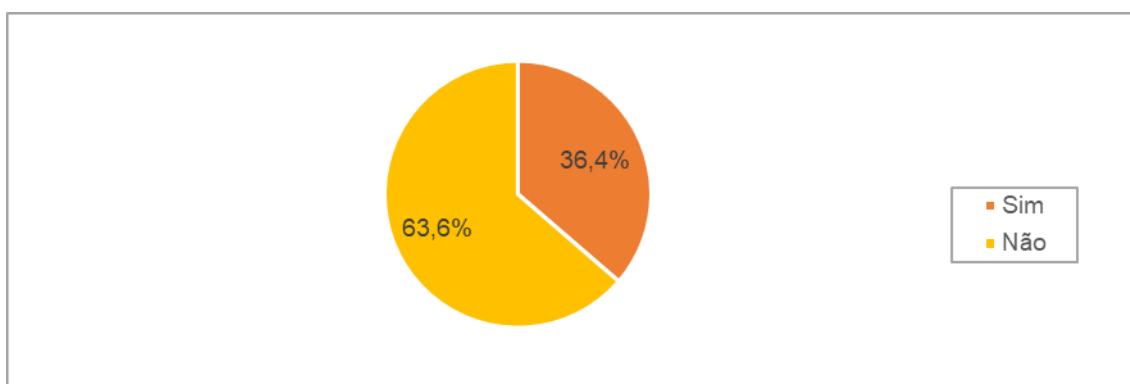
Gráfico 6 – Relevância da Astronomia na formação dos participantes



**Fonte: Autor (2023).**

Conforme o gráfico 6 podemos constatar que os estudantes consideram a astronomia relevante para sua formação, mas ainda assim não conseguem identificar a presença de temáticas astronômicas na sala de aula, fato que dificulta a compreensão do que vem sendo mediado pelo professor de física diante de aulas ou tópicos associados a essa ciência.

Gráfico 7 – Frequência com que o professor ministrou aula sobre Astronomia



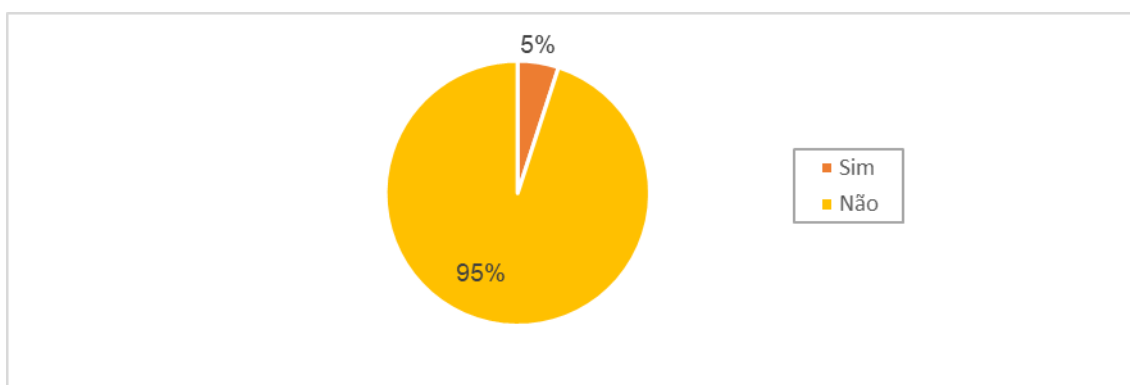
**Fonte: Autor (2023).**

De acordo com o gráfico 7, que trata sobre a aplicação de conteúdos pelo professor de Física, apenas 36,4% dos estudantes afirmaram já ter tido algum contato com estudos astronômicos nesse componente curricular. Essa realidade aponta que os estudantes não conseguem identificar conteúdos de cunho astronômico, que muitas vezes estão presentes em aulas de Física a exemplo de sistema de unidades, onde é possível aparecer grandezas astronômicas, ou em Dinâmica podendo ser abordado Ação e Reação dos planetas e lançamento de um foguete espacial, conservação do movimento linear, entre outros.

Por outro lado, averiguando os dados fornecidos no Gráfico 8 que trata

sobre interações sobre a Astronomia em seu convívio familiar, destaca-se que quase todos os pesquisados responderam que nunca estiveram diante dessa situação, mas conforme mencionado anteriormente, podemos atribuir essa falta de percepção sobre questionamentos cotidianos, devido ao fato de os próprios estudantes apresentarem dificuldades em identificar assuntos relacionados à Astronomia, ainda que não sejam todos, mas um número considerável, 5%, relaciona essa ciência apenas a astros espaciais, fenômenos celestes, mero conhecimento do espaço e à compreensão de eventos que acontecem no espaço ou nos planetas, conhecimentos estes que muitas vezes não são suficientes para explicar ou embasar situações rotineiras. Os dados do Gráfico 8 apresentam as respostas dos pesquisados para essa questão.

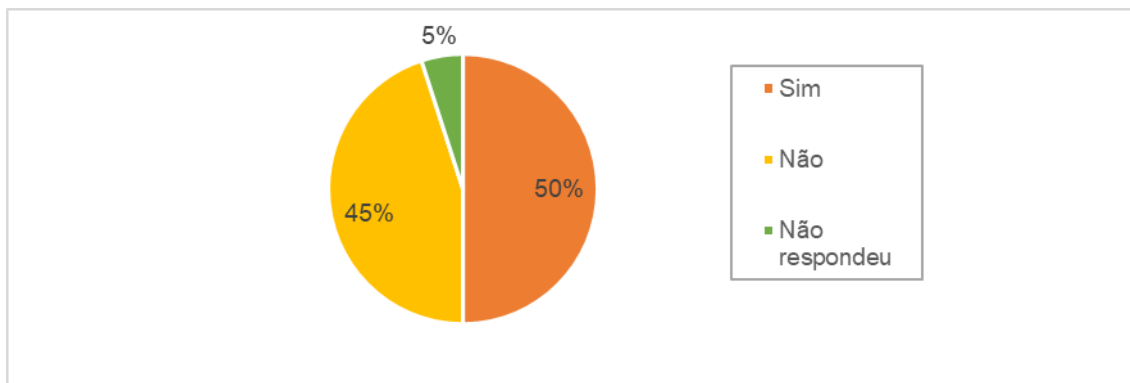
Gráfico 8 – Astronomia no convívio familiar dos participantes



**Fonte: Autor (2023).**

Concluimos a análise do questionário 1, com a observação dos dados apresentados no Gráfico 9, que trata sobre os resultados da indagação acerca dos estudantes saberem o que a astronomia estuda e, em caso afirmativo, qual o conhecimento que eles tinham. Nesse cenário, destaca-se que a maioria dos alunos, 50%, afirmaram saber o que tal ciência estuda, mas não citaram nenhum conhecimento que pudessem ter. Enquanto que 50% não responderam à pergunta ou ainda, afirmaram não saber o que a Astronomia estuda. Isso pode ser melhor analisado no Gráfico 9.

Gráfico 9 – Conhecimento dos participantes sobre o que a Astronomia estuda



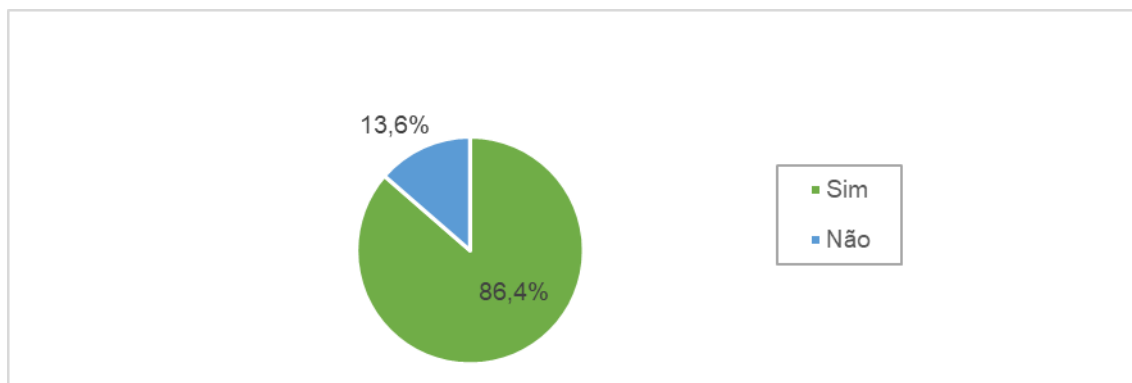
**Fonte: Autor (2023)**

## 5.2 Análise do Questionário 2

Os dados apresentados nos gráficos que seguem, foram obtidos através de um segundo questionário aplicado com o mesmo público que respondeu ao primeiro. No entanto, no momento de aplicação deste segundo questionário, a sequência didática elaborada como parte da metodologia desta pesquisa já havia sido aplicada. Dessa forma, buscou-se verificar como os conhecimentos aplicados utilizando a sequência didática como metodologia de ensino foram absorvidos pelos estudantes e, como estes podem se valer desse conhecimento astronômico no dia a dia.

A princípio os alunos foram questionados sobre, se depois da aplicação da sequência didática eles conseguiam compreender aspectos sobre Astronomia. Diante dessa indagação, 86,4% afirmaram ter compreensão sobre o que havia sido ministrado. 13,6 % dos estudantes responderam que não conseguiram compreender. Os dados registrados podem ser observados no gráfico a seguir.

Gráfico 10 – Compreensão dos participantes sobre astronomia após a sequência didática



**Fonte: Autor (2023).**

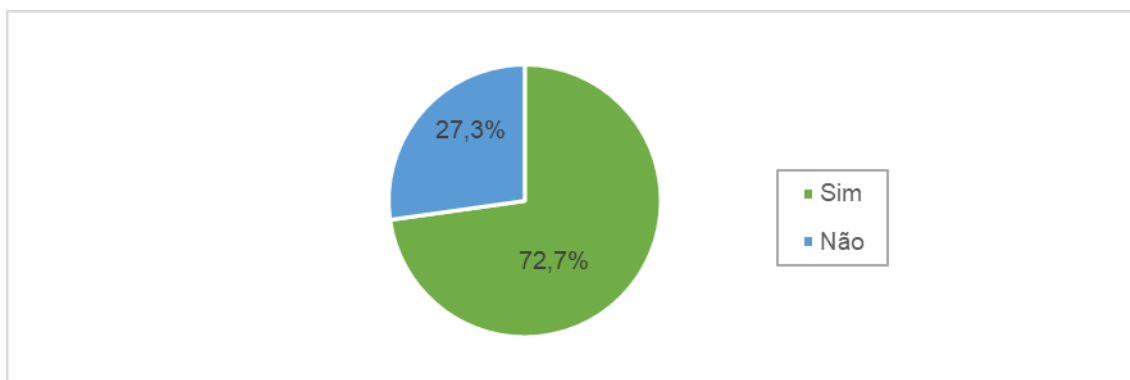
Diante do exposto, podemos citar David Aulsubel, importante pesquisador norte-americano que se preocupou com a construção de uma teoria de ensino que ajudasse no desempenho dos professores no cotidiano de sala de aula. Sua teoria trata de um processo de ensino-aprendizagem mais significativo, que ocorre à medida que um novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento dos alunos, adquirindo significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio.

Partindo desse pressuposto, analisamos a importância dessa teoria de ensino e aprendizagem no decorrer da pesquisa, uma vez que por meio dela foi possível experimentar uma nova forma de apresentar os conteúdos astronômicos, levando os estudantes a compreender os diversos elementos e fatos relacionados a essa ciência. Em contrapartida, é possível perceber que para que a aprendizagem seja verdadeiramente significativa, torna-se necessário abster-se de ideias relacionadas a um processo educativo pautado numa aprendizagem mecânica ou repetitiva, onde quase não há incorporação ou atribuição de significados a ela. Precisamos evidenciar a necessidade de uma aprendizagem atrelada a algo já conhecido, ou seja, não se pode buscar a aplicação de conhecimentos no cotidiano dos estudantes, sem antes

investigar a bagagem trazida pelos mesmos para a sala de aula.

A segunda pergunta do questionário indaga se os alunos aprenderam ou não identificar e diferenciar cometas e asteroides. Nesse caso, a grande maioria dos estudantes responderam que sim, fato que nos leva a perceber que a aplicação da sequência didática trouxe resultados positivos quanto ao estudo de temáticas astronômicas em sala de aula. Os dados estão exemplificados no Gráfico 11.

Gráfico 11 – Compreensão dos participantes sobre cometas e asteroides após a sequência didática



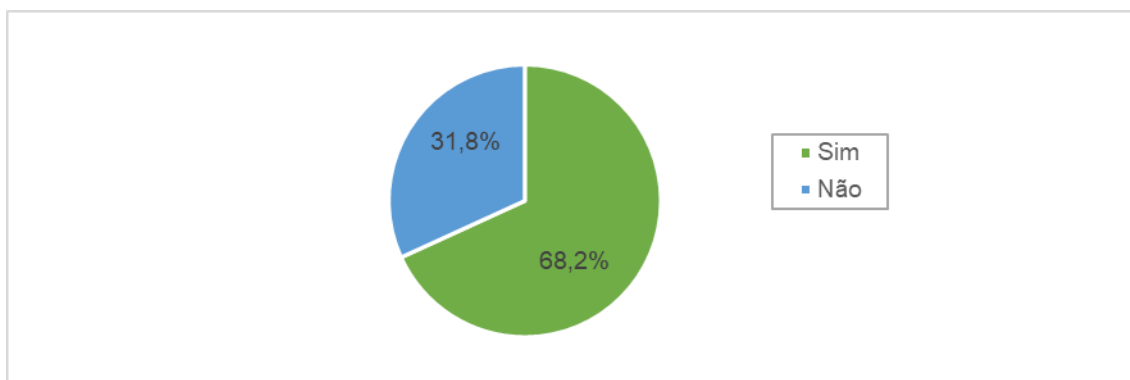
**Fonte: Autor (2023)**

Conforme o Gráfico 11, mais de 72,2% dos estudantes responderam positivamente a esse questionamento, fato que configura um avanço, uma vez que no primeiro questionário mais da metade dos pesquisados afirmaram não ter nenhum conhecimento ou não responderam à pergunta sobre os cometas e asteroides.

Nesse sentido, a investigação por meio de questionário pré-elaborado foi imprescindível para que se tivesse um conhecimento acerca da visão dos estudantes sobre a astronomia e seus aspectos. Através disso, foi possível selecionar métodos eficientes, como a sequência didática, que contribuiu para a compreensão desses tópicos por parte dos estudantes.

No Gráfico 12, podemos observar as respostas dos estudantes a respeito da ficção científica e suas contribuições para o processo educativo. Cabe ressaltar que os alunos além de responderem de forma positiva ou negativa, puderam expressar suas opiniões sobre como a ficção científica pode auxiliar na compreensão de temáticas relacionadas, direta ou indiretamente com a Astronomia.

Gráfico 12 – Compreensão dos participantes sobre ficção científica na educação após a sequência didática



**Fonte: Autor (2023).**

De acordo com o gráfico 12, 68,2% dos alunos afirmaram que a ficção científica pode assumir um papel educativo, estes associaram essa contribuição ao fato dela ajudar adquirir conhecimento, ser importante na vida dos mesmos e, também por ser um gênero literário e cinematográfico que explora conceitos científicos e tecnológicos avançados. Os demais estudantes, 31,8% não acreditam que a ficção científica possa assumir papel educativo e, não expressaram nenhuma opinião fundamentada sobre a temática.

Essa postura compreensiva de grande parte dos estudantes acerca da utilização das metodologias ativas, contribui para o trabalho docente, uma vez que permite ao educador realizar questionamentos e observações durante o processo de ensino-aprendizagem, analisando e compreendendo o desenvolvimento do raciocínio do aluno, mediante as atividades propostas, conforme salienta Silva (2007, p.23):

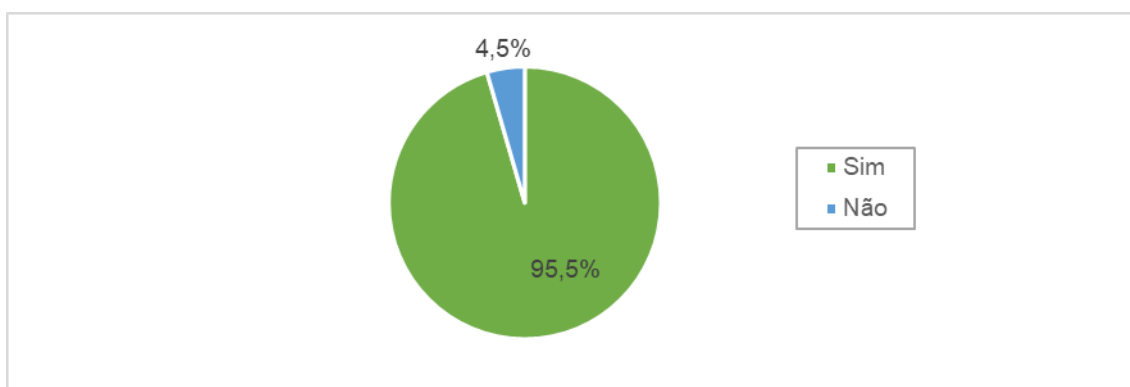
Quando os jogos educativos são utilizados como recurso pedagógico com um fim que não se encerre em si mesmo, eles perdem o caráter do brincar pelo brincar, pois a sua atenção deve estar voltada para os efeitos e resultados dando prioridade à aprendizagem. Aqui a atividade lúdica busca interagir com os conteúdos que estão sendo trabalhados pelo professor funcionando, nesse contexto, como um instrumento que vai tornar o ensino-aprendizagem uma atividade prazerosa, que facilite o aprendizado dos alunos em uma perspectiva que este possa pôr em jogo toda a sua capacidade intelectual nesse processo (Silva, 2007, p. 23).

As práticas aplicadas são de grande valia, uma vez que a construção de maquetes, como a do Sistema Solar, realizada pelos próprios estudantes, além da percepção de elementos relacionados à astronomia, presentes no filme de ficção

científica Interestelar, contribuíram positivamente. Porém, cabe ressaltar que as habilidades necessárias para o desenvolvimento dessas atividades deram-se somente após a explanação introdutória sobre as temáticas que seriam aplicadas em sala.

Dessa forma, outra questão pode ser levantada, que se refere ao fato da compreensão dos dados mensurados no primeiro momento, com o questionário prévio, que auxiliou na seleção, elaboração e aplicação de toda a sequência didática, objetivando a construção e/ou desenvolvimento de um conhecimento consistente dos temas e de práticas contributivas para o processo de aprendizagem.

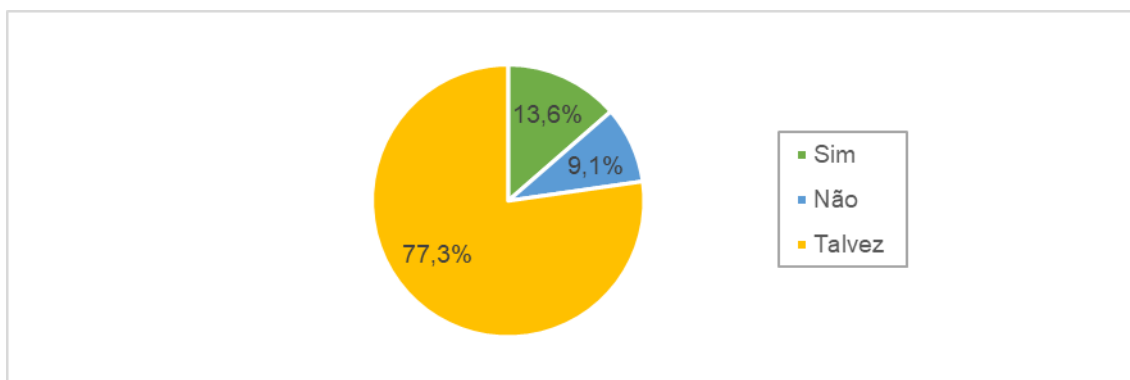
Gráfico 13 – Opinião dos participantes sobre a importância de conteúdos de Astronomia após a sequência didática



**Fonte: Autor (2023).**

Como aponta o gráfico 13, quando questionados sobre a importância de um maior contato com conteúdos de Astronomia no ensino médio e, também sobre conseguir utilizar os conhecimentos adquiridos, com a sequência didática, sobre a temática no seu dia a dia, 95,5% afirmou que há necessidade dessa maior familiaridade com esses conceitos e estudos nesta etapa de ensino. Em contrapartida, 4,5% dos estudantes não acreditam ser necessário um contato mais regular.

Gráfico 14 – Opinião dos participantes se conseguiriam usar os conhecimentos de astronomia após a sequência didática



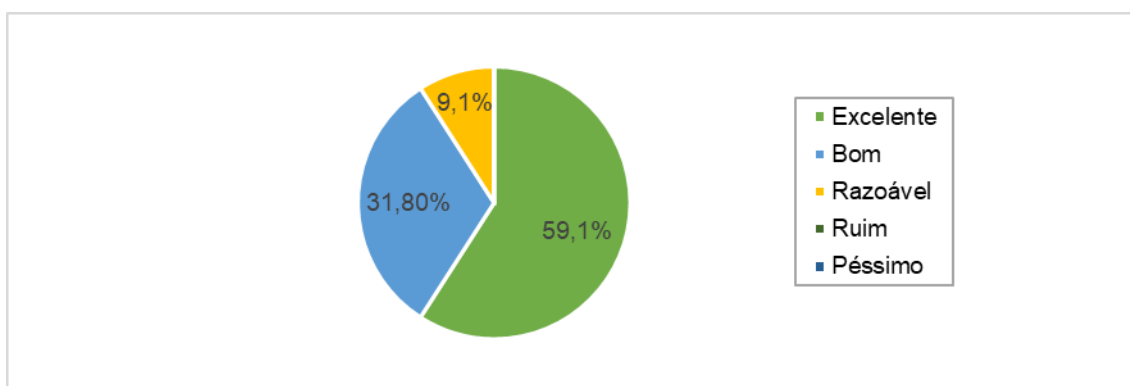
**Fonte: Autor (2023).**

O fato de existirem estudantes que consideram que não há necessidade de uma maior aplicação de conhecimentos astronômicos na sala de aula, reflete-se nas respostas dadas quanto ao uso destes conhecimentos no cotidiano.

Conforme nos aponta o gráfico 14, mais de 77% dos estudantes responderam que talvez consigam aplicar os conhecimentos adquiridos em sala de aula, no dia a dia. Isso nos faz crer que devido à pouca ou nenhuma familiaridade dos alunos com a astronomia, os mesmos possam não se sentir aptos ou preparados, após a aplicação de somente uma sequência didática, para utilizar cotidianamente os conhecimentos adquiridos.

Os três questionamentos seguintes referem-se, respectivamente, à avaliação do desempenho do aplicador da pesquisa, bem como da participação dos próprios estudantes e, como cada um considera seu nível de aprendizagem durante a realização da pesquisa. Os dados obtidos por meio destes questionamentos podem ser observados nos gráficos seguintes.

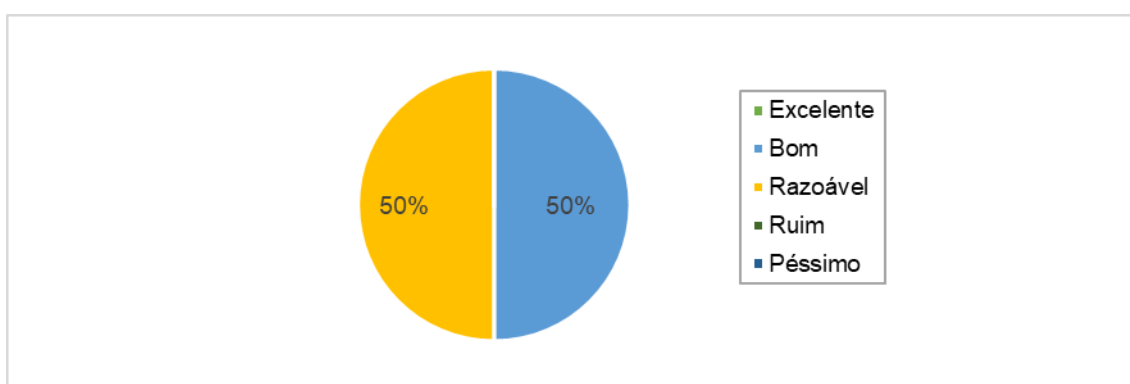
Gráfico 15 – Opinião dos participantes sobre o desempenho do aplicador da pesquisa na execução da sequência didática



**Fonte: Autor (2023).**

Conforme podemos observar nos dados apresentados, 59,1% dos estudantes participantes consideraram “excelente” o desempenho do aplicador da pesquisa, enquanto que 31,80% avaliaram como “bom” e 9,1% “razoável”. Esta avaliação, por parte dos pesquisados, pode estar relacionada ao nível de instrução e à atenção dada a cada um dos estudantes.

Gráfico 16 – Autoavaliação dos participantes sobre o seu desempenho na sequência didática

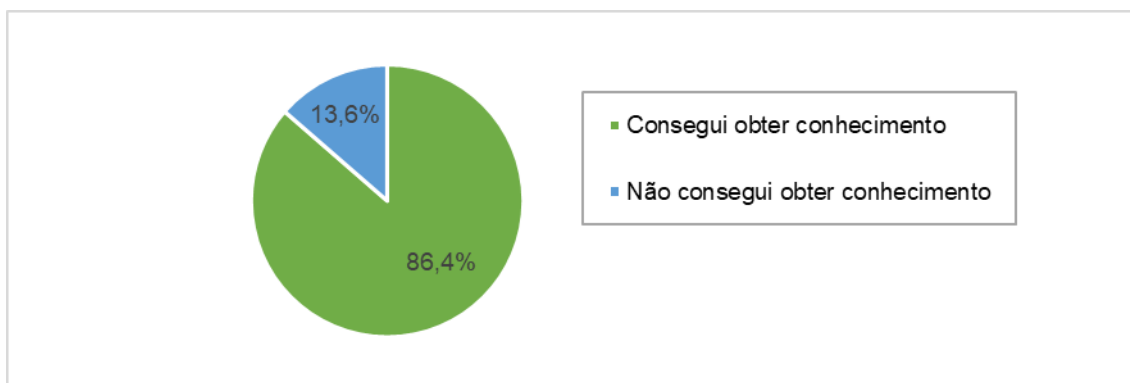


**Fonte: Autor (2023).**

De acordo com o gráfico 16, podemos inferir que quando questionados sobre a avaliação quanto ao desempenho de cada um, nenhum se autoavaliou como excelente, mas apenas como bom ou razoável. Essa autoavaliação pode estar relacionada com o fato de que a pesquisa trouxe consigo temáticas pontuais, relacionadas diretamente aos asteroides e cometas, o que pode ter levado os estudantes a não desenvolverem uma familiaridade com estes conceitos, fato que pode apresentar uma nova roupagem, quando trabalhados outros tópicos astronômicos em sala de

aula. Esse distanciamento em relação aos tópicos estudados é comprovado pelos estudantes, quando 50% dos mesmos avaliam seu desempenho na participação como bom e os outros 50% como razoável, ou seja, nenhum estudante considerou seu desempenho excelente diante do que fora proposto durante a pesquisa.

Gráfico 17 – Opinião dos participantes sobre o quanto aprenderam com a sequência didática

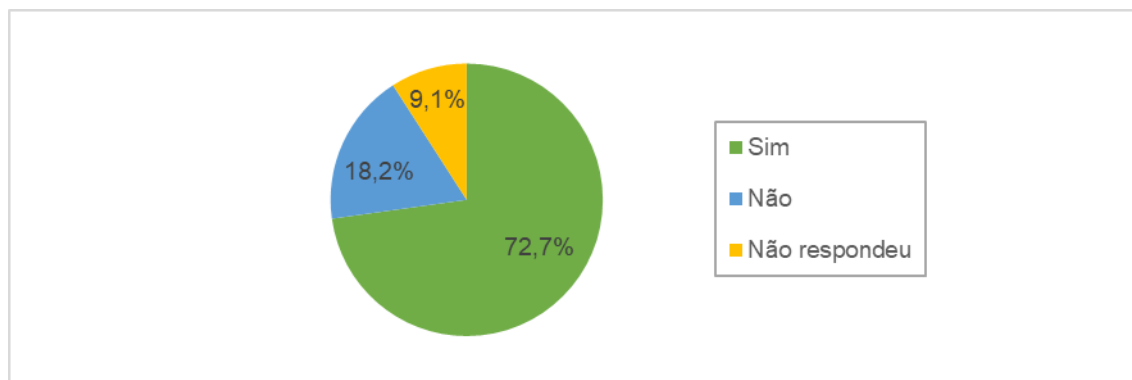


Em contrapartida, conforme o gráfico 17, constatamos que mais de 86,4% dos estudantes afirmaram ter conseguido obter algum conhecimento, fato este que nos leva a crer que os demais estudantes, 13,6%, que afirmaram não ter obtido nenhum conhecimento, pode estar relacionado ao fato de não conseguir associá-lo a contextos cotidianos, ou seja, não conseguir identificar oportunidades de aplicação de qualquer instrução adquirida, por mínima que seja.

O Gráfico 18 apresenta a opinião dos estudantes sobre a importância da Astronomia para sua formação. Quando se trata de formação, não especificamos ser apenas no ensino médio, mas de maneira geral. Assim, podemos observar se os alunos acreditam que os estudos astronômicos possuem alguma importância no contexto geral de formação integral dos mesmos.

Gráfico 18 – Opinião dos participantes sobre a importância da astronomia para a formação básica

Gráfico 18 – Opinião dos participantes sobre a importância da astronomia para a formação básica



**Fonte: Autor (2023).**

De acordo com o gráfico 18, um percentual de 72,7% dos pesquisados consideraram a astronomia importante e contributiva para sua formação, enquanto 27,3% consideram que esta ciência não possui nenhuma importância na formação dos indivíduos ou não sabem responder a esse questionamento. Tal compreensão acerca da importância da astronomia para a formação dos indivíduos, pode estar associada ao grau de satisfação dos estudantes com o primeiro contato com a astronomia, bem como com os conteúdos selecionados para essa primeira situação de aplicabilidade.

Desse modo, compreender que a Astronomia está presente em nossas vidas e, dominar os temas relacionados a ela requer um conhecimento amplo que vai além de um componente curricular, mas que se relaciona com diversos conhecimentos, isso faz com que muitos profissionais deixem de se manter atualizados sobre tópicos astronômicos, fato que contribui para um contato cada vez menor entre estudantes e a ciência Astronomia. Dias e Rita (2008) afirmam que:

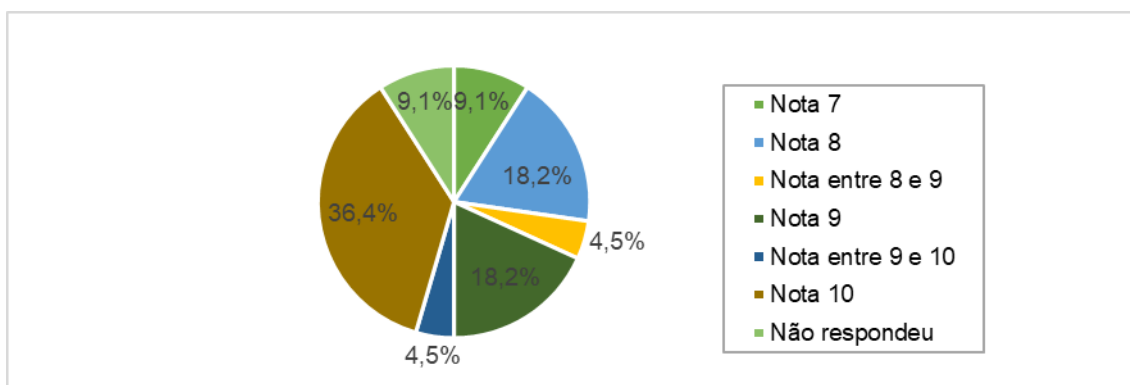
Devido ao seu elevado caráter interdisciplinar e à possibilidade de diversas interfaces com outras disciplinas (Física, Química, Biologia, História, Geografia, Educação Artística...), os conteúdos de Astronomia podem proporcionar aos alunos uma visão menos fragmentada do conhecimento, pensando mais adiante, esta disciplina ainda poderia atuar como integradora de conhecimentos (Dias; Rita, 2008, p. 56).

Por conseguinte, com a aplicação da sequência didática, observou-se uma visão mais ampla e sugestiva acerca da Astronomia, uma vez que foi possível realizar a construção de maquetes, uso de jogos e filmes para facilitar a compreensão das temáticas em estudo. Essas metodologias aplicadas vão ao encontro do saber que o estudante já possui ou está construindo, bem como

aguça a curiosidade do mesmo fazendo-o investigar com quais situações ou conhecimentos a Astronomia se relaciona, conduzindo a uma aprendizagem significativa.

O Gráfico 19 retrata a avaliação da pesquisa de forma geral por parte dos estudantes, numa escala de 0 a 10. Nesse caso, os estudantes puderam atribuir uma nota para demonstrar sua satisfação com a pesquisa desde o início até a conclusão. Diante desse resultado, 36,4% deram “nota 10”. Todavia 9,1% dos estudantes optaram por não responder.

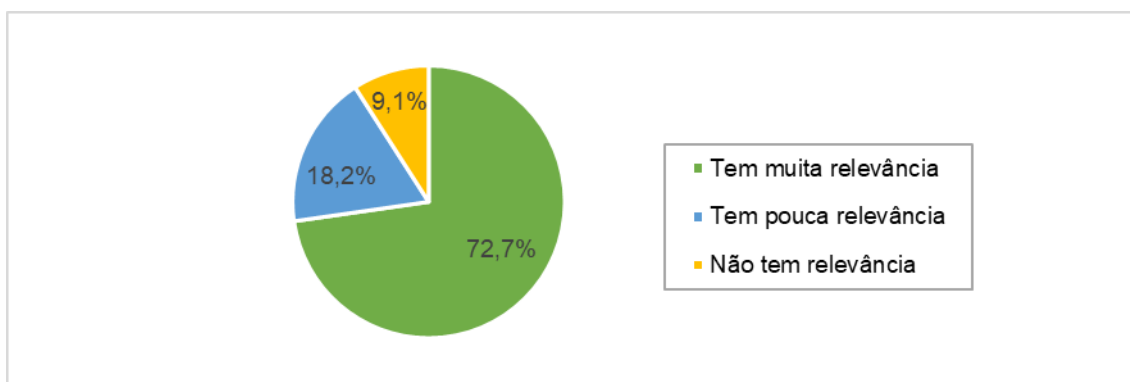
Gráfico 19 – Avaliação da pesquisa pelos participantes



**Fonte: Autor (2023).**

Enquanto que o Gráfico 20 demonstra a opinião dos estudantes sobre a relevância da pesquisa. 72,7% dos estudantes concordaram que a pesquisa foi relevante. Enquanto que 27,3% afirmaram ter pouca ou nenhuma relevância. Essas questões podem ser melhor observadas nos gráficos seguintes.

Gráfico 20 – Opinião dos participantes sobre a relevância da pesquisa



**Fonte: Autor (2023).**

Posto isso, considera-se que a astronomia ainda é pouco difundida nas salas de aula e, que isso se deve a diversos fatores que juntos cooperam para a quase ou nenhuma inserção de conteúdos dessa ciência no cotidiano estudantil. Dessa forma, o que se constata é que estes estudantes agem com estranheza quando apresentados a essas temáticas, ainda que os mesmos saibam relacioná-las a alguns de seus elementos, como universo, cometas, asteroides, a terra e os demais planetas. Em face do exposto, a metodologia aplicada contribuiu para a compreensão, ainda que por vezes inconsistente, de temáticas relacionadas ao estudo da astronomia, de maneira bem especial dos asteroides e cometas. Além disso, foi possível apresentar aos estudantes novas formas de produzir conhecimento, que não se baseiam somente na figura do professor, mas sim na autonomia dos mesmos.

Sendo assim, considera-se que a estrutura pensada para demonstrar que métodos alternativos de ensino-aprendizagem como a sequência didática, aliados a metodologias ativas como jogos, maquetes, oficinas e filmes, foi capaz de contribuir com a construção de um conhecimento significativo, que os estudantes poderão utilizar em seu cotidiano para compreender e explicar diversas situações. Por fim, analisa-se o fato de a pesquisa contribuir para a familiaridade dos estudantes com a astronomia, além de possibilitar uma percepção mais detalhada sobre os cometas e asteroides, numa perspectiva científica levada para a sala de aula através de métodos estruturados e significativos de ensino.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa buscou investigar as contribuições do estudo da Astronomia (asteroides e cometas) no ensino médio através da aplicação de uma sequência didática. No entanto, para investigar as contribuições dessa ciência, precisamos retomar nossa indagação sobre quais métodos são capazes de relacionar o estudo da Astronomia com o cotidiano dos estudantes, demonstrando como essa ciência se relaciona com o cotidiano de cada um?

Diante disso, foi possível perceber que as temáticas astronômicas se fazem presentes no cotidiano dos estudantes e, conseqüentemente, das escolas, porém não são difundidas ou apresentadas por meio de métodos capazes de levá-los à aprendizagem significativa e compreensão dessas temáticas. Nesse sentido, a pesquisa contribuiu para demonstrar como métodos inovadores e criativos, como a sequência didática e o uso de filmes, podem envolver alunos e educadores em situações de ensino-aprendizagem que enriquecem a compreensão do cotidiano, bem como de fenômenos associados a ele. Por outro lado, a pesquisa ainda apresenta a necessidade de repensar o currículo das escolas de ensino médio, bem como as matrizes curriculares dos cursos de Licenciatura, por exemplo de Física, que muitas vezes não possibilita um estudo ou compreensão de métodos que contribuem para a difusão de temáticas relacionadas a ciências importantes, como a Astronomia.

Por conseguinte, a pesquisa constatou que por meio dos métodos aplicados houve um avanço no processo de ensino-aprendizagem, bem como do estudo das temáticas trazidas em questão. Diante disso, cabe ressaltar que, mesmo com a seleção de métodos positivos, a pesquisa contou com inúmeros desafios, como falta de estrutura pedagógica e recursos para o desenvolvimento da sequência didática, e falta de interesse por parte de alguns estudantes nas temáticas da pesquisa. Mas, podemos salientar também alguns pontos positivos como o envolvimento de estudantes que se mantêm recuados na maioria das aulas, a compreensão de que o livro didático não se trata da única ferramenta de ensino-aprendizagem e, o contato dos estudantes com temáticas como a ficção científica.

Destarte, podemos salientar que a pesquisa ainda demonstra a necessidade

de inserção dessa temática no cotidiano escolar, através de feiras, eventos, cursos, atividades de extensão, que possam aproximar os estudantes e a sociedade das temáticas astronômicas. Para isso, vemos que é necessário um investimento maior em infraestrutura das escolas, formação de continuada de professores e em aquisição de materiais e obras atualizadas que possam auxiliar no estudo dessa temática. Com isso, será possível responder a indagações sobre a escassez da aplicação da Astronomia em sala de aula ou ainda, por que os educadores não a apresentam no cotidiano das aulas de Física, por exemplo.

Portanto, com a pesquisa foi possível demonstrar a necessidade de aproximar os estudantes das temáticas estudadas em sala, nas mais diversas ciências, por meio de métodos práticos e inovadores. Diante disso, a pesquisa me leva a compreensão de que para uma boa atuação docente ou para uma boa mediação pedagógica, torna-se necessária a pesquisa e compreensão de métodos que muitas vezes não são apresentados durante nossa jornada acadêmica ou que não são objetos de pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D. HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana Ltda., 1980.
- AUSUBEL, D. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: Uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Editora Plátano, 2003.
- BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto (1998). **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, DF: MEC/SEF.
- BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto (2000). **Parâmetros curriculares nacionais ensino médio**: parte III Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias. SEMTEC. Brasília, DF: MEC/SEF.
- BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. (2002). **Orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais (PCN+ – Ensino Médio)**. SEMTEC. Brasília, DF: MEC/SEF.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- DIAS, Claudio André Chagas Martins; RITA, Josué Rodrigues Santa. **Inserção da astronomia como disciplina curricular do ensino médio**. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA, Limeira, n. 6, p. 55-65, dez. 2008. Disponível em: [http://www.cienciamao.usp.br/dados/rlea/\\_insercaodaastronomiacomo.artigoCompleto.pdf](http://www.cienciamao.usp.br/dados/rlea/_insercaodaastronomiacomo.artigoCompleto.pdf). Acesso em 04 de jan. de 2024
- DICIONÁRIO MICHAELIS, <https://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=astronomia>. Acesso em: 28 de dez. 2023
- HOSOUME, Y., Leite, C. & Del Carlo, S. (2010). **Ensino de Astronomia no Brasil — 1850 a 1951 — um olhar pelo Colegio Pedro II**, In: Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v. 12, nº 1, 2-17.
- KANTOR, C. A. (2012). **Educação em Astronomia sob uma perspectiva humanístico-científica**: a compreensão do céu como espelho da evolução cultural. (Tese de Doutorado). Pós Graduação em Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- LANGHI, R. **Um estudo exploratório para a inserção da astronomia na formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2004.
- LANGHI, R; NARDI, R. **Dificuldades em relação ao ensino da astronomia encontradas na interpretação dos discursos de professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. VI ENPEC, 2007.

LANGHI, R.; NARDI, R. **Educação em astronomia no Brasil**: alguns recortes. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 18, Vitória, 2009. Caderno de resumos... Espírito Santo: SBF, UFES, 2009. p. 10.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. **Educação em Astronomia no Brasil**: alguns recortes. Simpósio Nacional de Ensino de Física, V. 18, 2009. Disponível em: <  
[http://www.ciencia.mao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=snef&cod=\\_educacaoem astronomianobr](http://www.ciencia.mao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=snef&cod=_educacaoem astronomianobr)>, acesso set. de 2023.

LANGHI, R. & Nardi, R. (2012). **Educação em astronomia**: Repensando a formação de professores. São Paulo, SP: Escrituras.

LEITE, C., Bretones, P. S., Langhi, R. & Bisch, S. M. (2014). **O ensino de astronomia no Brasil colonial, os programas do Colégio Pedro II, os Parâmetros Curriculares Nacionais e a formação de professores**. In: Matsuura, O. (Org); História da Astronomia no Brasil. Recife, PE: Cepe.

LEITE, Cristina; HOSOUME, Yassuko. **Explorando a dimensão espacial na pesquisa em ensino de astronomia**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, Vigo, v.8, n.3, p.797-811, dez. 2009. Disponível em:  
[http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART3\\_Vol8\\_N3.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART3_Vol8_N3.pdf). Acesso em 04 de jan. de 2024.

OLIVEIRA, M L. (Org.) **(Im)pertinências da educação**: o trabalho educativo em pesquisa [online]. São Paulo: UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. 193 p. ISBN 978-85-7983-022-8.

SILVA, Antônia Pereira da. **A importância dos jogos / brincadeiras para a aprendizagem dos esportes nas aulas de educação física**. 2007. 57 f. Monografia. Curso de Especialização em Esporte Escolar do Centro de Educação a Distância da Universidade de Brasília. São Luís, 2007. Disponível em:  
<http://www.ufrgs.br/ceme/uploads/1381975809>

SILVA, R. J. de M. et al. **As contribuições da sequência didática na educação física escolar**: relato de experiência com a modalidade esportiva badminton no ensino fundamental. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 4, Ed. 6, vol. 3, p. 05-18. junho de 2019.

TAXINI, Camila Linhares et al. **Proposta de uma sequência didática para o ensino do tema " Estações do Ano" no Ensino Fundamental**. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v. 14, n. 1, p. 81-97, 2012.

ZABALA, A. **Prática Educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

**APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS****QUESTIONÁRIO 1**

- 1- Você em algum momento da sua vida estudantil já ouviu falar sobre Astronomia? Se sim, o que lhe foi repassado?
- 2- Você tem algum tipo de conhecimento sobre o que é um cometa ou um asteroide?  
( ) SIM      ( ) NÃO
- 3- Você sabe o que é ficção científica? Se sim já assistiu algum filme sobre esta área? Qual?  
( ) SIM      ( ) NÃO
- 4- Você acredita que filmes de ficção científica podem ter uma importância educativa?  
( ) SIM      ( ) NÃO
- 5- Você considera que os conteúdos de astronomia são ministrados com uma boa frequência no ensino médio?  
SIM ( )      NÃO ( )
- 6- Você considera que a astronomia é relevante ou não para sua formação?  
SIM ( )      NÃO ( )
- 7- O seu professor de física já falou ou ministrou aula sobre algum conteúdo de astronomia? Se sim, qual(is)?  
( ) SIM      ( ) NÃO
- 8- No seu convívio familiar alguém já lhe perguntou algo sobre astronomia? Se sim, você soube responder?  
( ) SIM      ( ) NÃO
- 9- Fale um pouco sobre o que você sabe sobre astronomia.
- 10- Você sabe o que a astronomia estuda?  
SIM ( )      NÃO ( )

## APÊNDICE B – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

### QUESTIONÁRIO 2

- 1- Depois da aplicação da sequência didática, você conseguiu compreender o que foi relatado sobre astronomia?  
☐ SIM      ☐ NÃO
- 2- A respeito de que é cometa e asteroide, você aprendeu a identificar e diferenciá-los?  
☐ SIM      ☐ NÃO
- 3- Depois do que foi visto sobre a ficção científica, para você ela pode assumir um papel educativo? Expresse sua opinião.  
☐ SIM      ☐ NÃO
- 4- Depois da aplicação da sequência didática, você considera importante um maior contato com conteúdos de astronomia no ensino médio?  
☐ SIM      ☐ NÃO
- 5- Você conseguiria usar os conhecimentos que você adquiriu com a sequência didática no seu dia a dia?  
 SIM ( )      NÃO ( )      Talvez ( )
- 6- Como você avalia o desempenho do aplicador da pesquisa?  
 PÉSSIMO ( )  
 RUIM ( )  
 RAZOAVEL ( )  
 BOM ( )  
 EXCELENTE ( )
- 7- Como você avalia o seu desempenho na participação da pesquisa?  
 PÉSSIMO ( )  
 RUIM ( )  
 RAZOAVEL ( )  
 BOM ( )  
 EXCELENTE ( )
- 8- Como foi o seu nível de aprendizagem na realização da pesquisa?  
 CONSEGUI OBTER CONHECIMENTO ( )  
 NÃO CONSEGUI OBTER CONHECIMENTO ( )
- 9- Você acredita que a astronomia é importante para sua formação?  
 SIM ( )      NÃO ( )
- 10- De 0 a 10 como você avalia essa pesquisa?
- 11- Para você essa pesquisa tem relevância?  
 SIM, TEM RELEVÂNCIA ( )  
 NÃO TEM RELEVÂNCIA ( )

## APÊNDICE C – SEQUÊNCIA DIDÁTICA

**Tema da Sequência Didática:** Estudo da Astronomia básica, evidenciando a compreensão de cometas e asteroides e a relação da ficção científica com o ensino de astronomia.

**Objetivo Geral da Sequência Didática:** Trabalhar uma proposta educacional, de forma estratégica e sequencial, visando a compreensão do estudo da Astronomia com foco em cometas e asteroides e ficção científica, visando facilitar e incentivar o educando a compreender a astronomia de uma forma mais lúdica.

**Conteúdos trabalhados:**

Formação do Universo;

Sol, Lua e Terra; Sistema

solar;

Formação e identificação de cometas e asteroides; Ficção científica.

**Habilidades da BNCC a serem trabalhadas:**

EM13CN204, EM13CNT209 e EM13CNT301.

**Tempo de execução da Sequência Didática:**

6 Encontros.

**Materiais utilizados:**

Projektor, notebook, quadro branco, apagador de quadro branco, marcador para quadro branco, laser, bolas de isopor, cola de silicone, tinta para papel, papel (folha A4), cartolina e palitos de churrasco.

**Detalhamento dos encontros:**

**1º Encontro:**

**Organização da turma:**

A turma foi organizada em fileiras.

**Habilidade da BNCC:**

EM13CN204, EM13CNT209 e EM13CNT301.

**Objetivo:**

Observar as deficiências educacionais dos educandos.

**Introdução:**

Os educandos serão orientados a ficarem em suas carteiras, para receberem

as orientações a respeito do primeiro encontro e os demais encontros.

**Desenvolvimento:**

O primeiro encontro será dividido em dois momentos, sendo eles.

1º momento: os educandos receberão orientações para que respondam um questionário, onde existem 10 indagações, visando compreender o nível de conhecimento dos educandos a respeito da astronomia, cometas, asteroides e ficção científica. Será disponibilizado um tempo de 30 minutos para que os educandos respondam o questionário, e logo após será dado início ao segundo momento do encontro.

2º momento: de início o segundo momento será utilizado o projetor, com uma breve contextualização sobre a formação do universo, e como de fato se formou o universo desde o Big Bang até as primeiras formas de vida, e também ressaltando as mudanças e evoluções que o universo sofreu e vem sofrendo ao longo de sua existência. Será utilizado um tempo de uma hora para a apresentação.

**Conclusão:**

Para finalizar o segundo momento, a turma será organizada em círculo para que os educandos debatam a respeito da origem do universo, onde os educandos terão duas questões importantes, sobre qual seria a verdadeira origem do universo, se estava de acordo com o que diz na Bíblia ou se a teoria científica era a correta, onde os educandos levantarão hipóteses para as duas questões, finalizando o primeiro encontro.

**Avaliação:**

Os educandos serão avaliados de acordo com o seu desempenho no debate ocorrido no final do encontro, observando como eles absorveram o que foi apresentado pelo professor.

**2º Encontro:**

**Organização da turma:**

A turma será organizada em forma de círculo.

**Habilidade da BNCC:**

EM13CN204, EM13CNT209 e EM13CNT301.

**Objetivo:**

Proporcionar ao educando um estudo mais aprofundado e direto e com aprendizagem facilitada.

**Introdução:**

Utilizando o projetor e o quadro branco, iniciando o segundo encontro, apresentando para os educandos o que seria abordado, e orientando-os de que forma seria o desenvolvimento do encontro.

**Desenvolvimento:**

Será dado início ao segundo encontro, com um pequeno resumo do que foi abordado no primeiro encontro para verificação de aprendizagem dos educandos. Logo em seguida será apresentado o tema Sol, Lua e Terra para os educandos, abordando o surgimento, composição química, a importância e funções desenvolvidas por cada um desses astros. Com a utilização do software Stellarium para mostrar cada um dos astros, e cada educando recebendo orientações para que aprenderam a baixar, instalar e usar o Stellarium, onde haverá possibilidade de perceber o encantamento dos educandos com o software, visto que a participação dos educandos é imprescindível. Essas atividades serão desenvolvidas em um tempo de duas horas.

**Conclusão:**

Com a explanação e desenvolvimento das atividades citadas a cima, será possível gerar o entusiasmo dos educandos tornando o encontro um momento de novas aprendizagens, sobre tudo, a respeito do software Stellarium que visivelmente os educandos possam gostar, pelo fato de ser possível observar astros celestes. E para finalizar o encontro os educandos terão um ultimo momento para compartilhar o que foi absorvido.

**Avaliação:**

Os educandos serão avaliados de acordo com o seu desempenho e participação no encontro.

**3º Encontro:****Organização da turma:**

A turma será organizada em forma de círculo.

**Habilidade da BNCC:**

EM13CN204, EM13CNT209 e EM13CNT301.

**Objetivo:**

Mostrar para os educandos um estudo facilitado do sistema solar.

**Introdução:**

Os educandos receberão orientações de como será o andamento e desenvolvimento do encontro, e em seguida apresentando o tema Sistema Solar.

**Desenvolvimento:**

O terceiro encontro precisará ser dividido em dois momentos.

1º momento: será apresentado aos educandos informações a respeito do Sistema Solar, fazendo uma análise em todos os astros que pertencem ao mesmo, com foco maior nos oito planetas pertencentes ao Sistema Solar detalhando cada um deles enfatizando suas origens, composições, posição em relação ao Sol, órbitas, satélites naturais e demais informações sobre o planeta Plutão, explicando os motivos que levaram ele a perder o título de planeta. Foi repassado também a comprovação do modelo heliocêntrico, e apresentado as três leis de Kepler. O primeiro momento foi utilizado um tempo de uma hora.

2º momento: o segundo momento será de prática, onde os educandos terão que utilizar o que conseguiram absorver relacionado ao Sistema Solar. A proposta aos educandos que se organizem em grupos para que produzam uma maquete na ordem correta do Sistema Solar, foi disponibilizado bolas de isopor, tinta e palitos de churrasco. Quando todos finalizaram, será feita uma socialização e mostra das maquetes.

**Conclusão:**

Com a finalização dos dois momentos, será possível perceber que o objetivo foi alcançado.

**Avaliação:**

Os educandos serão avaliados de acordo com a desenvoltura na produção da maquete.

**4º Encontro:**

**Organização da turma:**

A turma será organizada em forma de círculo.

**Habilidade da BNCC:**

EM13CN204, EM13CNT209 e EM13CNT301.

**Objetivo:**

Proporcionar ao educando conhecimento suficiente para que consigam identificar um cometa e asteroide.

**Introdução:**

Ao iniciar o encontro será apresentado aos educandos o tema trabalhado que formação e identificação de cometas e asteroides e demais instruções a serem seguidas no decorrer do encontro.

**Desenvolvimento:**

Será apresentado aos educandos as características dos cometas e asteroides, incentivando o instinto do educando em identificá-los e diferenciá-los, demonstrando como se forma, sua estrutura física e química, como podemos observá-los, como é possível calcular a velocidade e direção de ambos. A todo momento os educandos serão indagados a respeito do tema apresentado, e ao fim da apresentação, haverá reprodução de um pequeno vídeo mostrando os cometas e asteroides mais conhecidos, e em seguida foram mostradas imagens de alguns cometas e asteroides, e os educandos tentarão diferenciá-los pondo em prática o que foi absorvido.

**Conclusão:**

Os educandos serão submetidos a utilizarem o que aprenderam.

**Avaliação:**

A avaliação será de acordo com o desenvolvimento do educando na atividade proposta.

**5º Encontro:**

**Organização da turma:**

A turma foi organizada em forma de círculo.

**Habilidade da BNCC:**

EM13CN204, EM13CNT209 e EM13CNT301.

**Objetivo:**

Mostrar para os educandos o que é ficção científica.

**Introdução:**

Os educandos receberão informações a respeito do tema ficção científica, e poderão expressar suas opiniões a respeito e se já conhecem a ficção científica, e apresentarão experiências.

**Desenvolvimento:**

Será apresentado aos educandos o que é Ficção Científica, os vários campos que ela aborda, e será apresentado filmes a respeito da temática, e logo em seguida os educandos irão assistir ao filme Interestelar. Após assistirem o filme farão uma

análise crítica a respeito do mesmo, pondo em evidência os pontos mais importantes com a relação com a Ficção Científica, e ao final verão a importância da mesma na educação e no ensino de astronomia.

**Conclusão:**

Os educandos farão uma reflexão a respeito da Ficção Científica integrada a educação.

**Avaliação:**

Os educandos serão avaliados de acordo com o seu desempenho em uma roda de conversas.

**6º Encontro:**

**Organização da turma:**

A turma foi organizada em forma de círculo.

**Habilidade da BNCC:**

EM13CN204, EM13CNT209 e EM13CNT301.

**Objetivo:**

Observar o que foi absorvido pelos educandos.

**Conclusão:**

De início será organizada uma socialização a respeito de todos os encontros realizados, sabatinando sobre os respectivos temas de cada encontro, fazendo um momento de demonstrar e compartilhar os conhecimentos que foram absorvidos durante a execução da sequência didática. Cada educando terá um momento para socializar. Após a socialização será aplicado um segundo questionário, para medir o nível de aprendizado que a sequência didática pode proporcionar.

**Avaliação:**

Os educandos farão uma autoavaliação sobre o seu desempenho no desenvolvimento da sequência didática.

## ANEXO 1 – Exemplos de asteroides

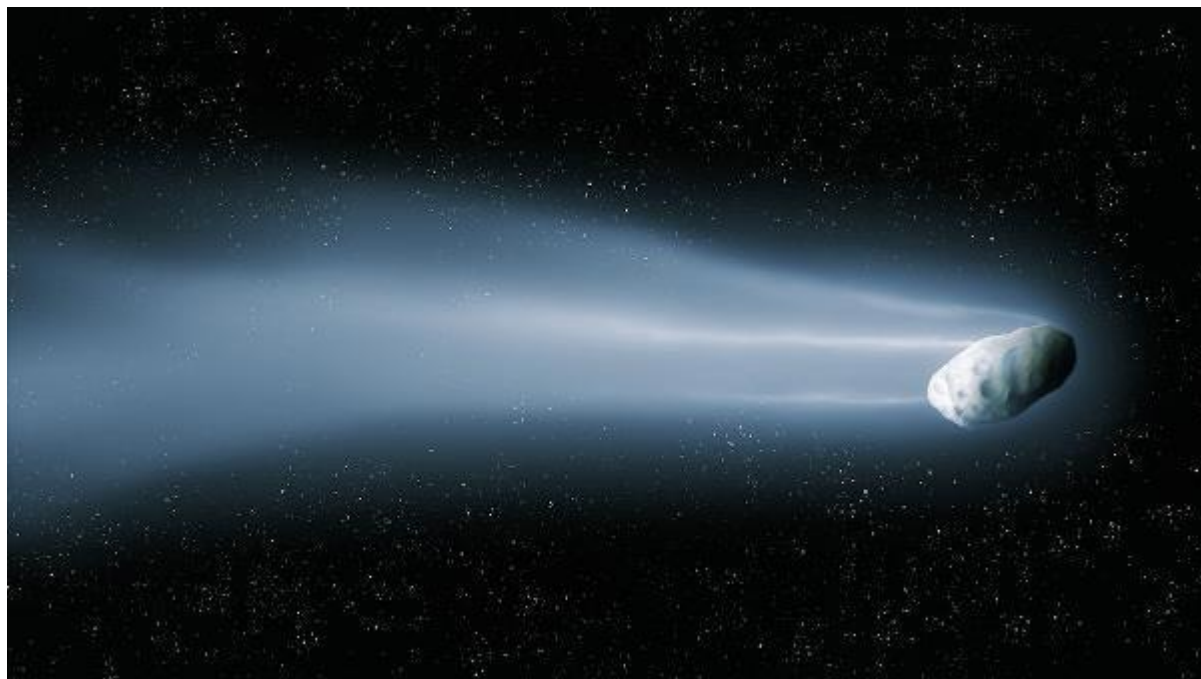


Fonte: imagem da internet. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/asteroides.htm>. Acesso em 24 de janeiro de 2024.



Fonte: imagem da internet. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/asteroides.htm>. Acesso em 24 de janeiro de 2024.

## ANEXO 2- Exemplos de Cometas



Fonte: imagem da internet. Brasil Escola. Disponível em:  
<https://brasilescola.uol.com.br/geografia/cometa.htm>. Acesso em 24 de janeiro de 2024.



Fonte: imagem da internet. Wikipédia a enciclopédia livre. Disponível em:  
[https://pt.wikipedia.org/wiki/Cometa\\_Halley](https://pt.wikipedia.org/wiki/Cometa_Halley). Acesso em 24 de janeiro de 2024.